

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
DENGAN BIAYA MARJINAL DAN BIAYA PENGAWASAN
UNTUK FUNGSI UTILITAS COBB-DOUGLAS MODIFIKASI
DAN FUNGSI UTILITAS LINIER**

SKRIPSI

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

**Oleh :
INTAN LESTARI
08011281823109**



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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
DENGAN BIAYA PENGAWASAN DAN BIAYA MARJINAL
UNTUK FUNGSI UTILITAS COBB-DOUGLAS MODIFIKASI
DAN FUNGSI UTILITAS LINIER**

DRAFT SKRIPSI

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

Oleh

INTAN LESTARI

08011281823109

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing Kedua

Pembimbing Utama



Eka Susanti, S.Si., M.Sc
NIP. 198310212008122002



Indrawati, S.Si., M.Si
NIP. 197106101998022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yakhlin, M.M
NIP. 195807271986031003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Intan Lestari
NIM : 08011281823109
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Juli 2022

Penulis



Intan Lestari

NIM. 08011281823032

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Intan Lestari
NIM : 08011281823109
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Fungsi Utilitas Cobb-Douglas Modifikasi dan Fungsi Utilitas Linier”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juli 2022

Penulis



Intan Lestari

NIM. 08011281823032

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang tinggi derajatnya jika kamu beriman”

(QS. Ali Imran: 139)

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ♥ Allah SWT.**
- ♥ Kedua Orangtuaku Tersayang**
- ♥ Adikku Tercinta**
- ♥ Keluarga Besarku Tersayang**
- ♥ Semua Guru dan Dosenku**
- ♥ Sahabat-Sahabatku**
- ♥ Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Fungsi Utilitas Cobb-Douglas Modifikasi dan Fungsi Utilitas Linier”** 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 skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, yaitu **Bapak Idit** dan **Ibu Marleni** yang telah merawat, membesarkan dan mendidik dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang. Terima kasih untuk suka-duka, segala pengorbanan, dukungan, semangat dan tidak pernah lelah mendoakan yang terbaik untuk penulis. Dalam penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu **Indrawati, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing serta mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

2. Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Kedua serta selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, meluangkan waktu, tenaga, serta banyak memberikan nasehat, motivasi dan arahan, selama masa perkuliahan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita M.Sc** selaku Dosen yang telah banyak meluangkan tenaga, waktu, dan pikiran untuk membimbing, membantu dan mengarahkan penulis agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.** selaku Dosen Pembahas Pertama yang telah memberikan tanggapan, saran, serta masukan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah memberikan tanggapan, saran, serta masukan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Ibu **Anita Desiani, S.Si., M.Kom** selaku Ketua Pelaksana yang telah bersedia meluangkan waktu dalam seminar penulis.
7. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si.** selaku Sekretaris Pelaksana dan Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
8. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan nasihat dan saran yang bermanfaat serta mengarahkan penulis selama proses perkuliahan berlangsung.

- 9. Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya** atas semua ilmu yang bermanfaat, bimbingan dan nasehat untuk penulis selama masa perkuliahan.
- 10. Pak Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha di Jurusan Matematika yang telah membantu penulis dalam segala hal sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
- 11. Adikku Desti Agustin** dan sepupuku **Raffles Sandia** serta keluarga besarku yang sudah mendukung, memotivasi, mendoakan serta menjadi penyemangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 12. Rizky Helmayanti** selaku tim penelitian atas bantuan dan kerja samanya dalam penyelesaian skripsi ini.
- 13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang terlibat dan memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.**

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Indralaya, Juli 2022

Penulis

**MODEL OF INTERNET SERVICE FINANCING SCHEME
WITH MARGINAL COSTS AND MONITORING COSTS
FOR MODIFIED COBB-DOUGLAS AND LINEAR UTILITY
FUNCTIONS**

**INTAN LESTARI
NIM. 08011281823109**

ABSTRACT

This study aims to establish a customer self-selection-based information service financing scheme model with three financing schemes, namely flat fee, usage-based and two-part tariff for Internet Service Providers (ISP) based on heterogeneous consumer satisfaction levels. This modified model was developed by adding the marginal cost and supervision cost based on the Modified Cobb-Douglas utility function and the Linear utility function to obtain optimal results. The data used in the form of Digilib Traffic is obtained from a local server in the city of Palembang which is divided into busy and non-busy hours. This research was completed in two ways. The first is optimization by adding bundling, the second is differentially without using bundling in the modified model. Optimization is solved with the help of LINGO13.0 software. Optimally, the optimal solution is to use the modified Cobb-Douglas utility function in the Two-part Tariff financing scheme with an objective value of IDR.32.486,3/kbps obtained through 47 iteration, while the optimal solution is obtained using the differential method if use the linear utility in the Two-part Tariff financing scheme with an objective value of IDR.382,687/kbps.

Keywords : Internet Service Provider, modified cobb-douglas utility function, linear utility function, marginal costs, monitoring costs, bundling.

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
DENGAN BIAYA MARJINAL DAN BIAYA PENGAWASAN
UNTUK FUNGSI UTILITAS COBB-DOUGLAS MODIFIKASI
DAN FUNGSI UTILITAS LINIER**

**INTAN LESTARI
NIM. 08011281823109**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model skema pembiayaan layanan informasi berbasis *customer self-selection* dengan tiga skema pembiayaan yaitu *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff* bagi *Internet Service Provider (ISP)* berdasarkan tingkat kepuasan konsumen heterogen. Model modifikasi dikembangkan dengan penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan berdasarkan fungsi utilitas Cobb-douglas Modifikasi dan fungsi utilitas Linier untuk memperoleh hasil yang optimal. Data yang digunakan berupa *traffic digilib* yang diperoleh dari server lokal di kota Palembang yang dibagi atas jam sibuk dan jam tidak sibuk. Penelitian ini diselesaikan dengan dua cara. Pertama secara optimasi dengan penambahan *bundling*, kedua secara diferensial tanpa menggunakan *bundling* pada model modifikasinya. Secara optimasi diselesaikan dengan bantuan *software* LINGO13.0. Secara optimasi solusi optimalnya jika menggunakan fungsi utilitas Cobb-douglas Modifikasi pada skema pembiayaan *two-part tariff* dengan nilai objektif sebesar Rp.32.486,3/kbps yang didapatkan melalui 47 iterasi, sedangkan solusi optimal yang diperoleh dengan metode diferensial jika menggunakan fungsi utilitas Linier pada skema pembiayaan *flat fee* dengan nilai objektif sebesar Rp.382,687/kbps.

Kata kunci : *Internet Service Provider*, fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi, fungsi utilitas linier, biaya marjinal, biaya pengawasan, *bundling*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan	6
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 Fungsi Utilitas	9
2.4 Pengertian Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan.....	10
2.5 <i>Bundling</i>	10
2.6 Optimasi Masalah Konsumen	13
2.7 Optimasi Masalah Produsen.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat.....	17
3.2 Waktu	17

3.3 Metodologi Penelitian	17
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL	19
4.1 Data <i>Traffic</i>	19
4.2 Nilai Parameter yang Digunakan	24
4.3 Model Modifikasi Umum <i>Bundling</i>	26
4.4 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-doules Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah.....	27
4.4.1 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Skema Pembiayaan Flat Fee.....	28
4.4.2 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-based</i>	29
4.4.3 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-part Tariff</i>	30
4.4.4 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Bawah.....	31
4.5 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Rendah.....	32
4.5.1 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	33
4.5.2 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi Berdasarkan Skema Pembiayaan <i>Usage-based</i>	34
4.5.3 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas modifikasi berdasarkan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	35
4.5.4 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Pelanggan Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Rendah	36

4.6	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah	37
4.6.1	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Skema Pembiayaan Flat Fee.....	38
4.6.2	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Bawah dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	39
4.6.3	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	40
4.6.4	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah .	41
4.7	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier untuk Pelanggan Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Rendah.....	42
4.7.1	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Skema Pembiayaan Flat Fee.....	43
4.7.2	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier berdasarkan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	44
4.7.3	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Linier</i> berdasarkan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	45
4.7.4	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier untuk Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah	46
4.8	Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi pada Konsumen Heterogen	47
4.8.1	Fungsi Utilitas Cobb-douglas pada Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah.....	47
4.8.2	Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi pada Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah.....	56
4.9	Fungsi Utilitas Linier pada Konsumen Heterogen.....	65
4.9.1	Fungsi Utilitas Linier pada Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah	65

4.9.2 Fungsi Utilitas Linier pada Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah.....	72
4.10 Skema Pembiayaan Optimal untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah	78
4.11 Skema Pembiayaan Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah.....	81
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	<i>Traffic Digilib</i> untuk Data Saat Jam Sibuk	20
Tabel 4. 2	<i>Traffic Digilib</i> untuk Data Jam Tidak Sibuk.....	21
Tabel 4. 3	Data Pemakaian pada Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk.....	23
Tabel 4. 4	Nilai Parameter pada Model Original Bundling.....	24
Tabel 4.5	Nilai-Nilai Parameter yang Digunakan pada Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah	24
Tabel 4.6	Nilai-Nilai Parameter yang Digunakan pada Pelanggan Heterogen Golongan Tingkat Pemakaian Tinggi dan Golongan Tingkat Pemakaian Rendah.....	25
Tabel 4. 7	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Bawah.....	31
Tabel 4. 8	Nilai-Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Golongan Atas dan Bawah.....	32
Tabel 4. 9	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Tingkat Penggunaan Tinggi dan Rendah	36
Tabel 4. 10	Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi untuk Pelanggan Heterogen Tingkat Penggunaan Tinggi dan Rendah.....	37
Tabel 4. 11	Solusi Model Modifikasi Bundling Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah..	41
Tabel 4.12	Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah.....	42
Tabel 4. 13	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier untuk Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah	46
Tabel 4. 14	Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah	46
Tabel 4.15	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen (Golongan Atas dan Golongan Bawah) Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	56

Tabel 4.16	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah Berdasarkan Fungsi Utilitas Cobb-douglas Modifikasi dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	64
Tabel 4.17	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasanq.....	72
Tabel 4.18	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah Berdasarkan Fungsi Utilitas Linier dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan.....	77
Tabel 4.19	Keuntungan Maksimum untuk Konsumen Heterogen Golongan Atas dan Golongan Bawah	80
Tabel 4.20	Keuntungan Maksimum untuk Konsumen Heterogen Tingkat Pemakaian Tinggi dan Tingkat Pemakaian Rendah.....	83
Tabel 4.21	Rekap Hasil Skema Pembiayaan Secara Optimasi dan Secara Analitik	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi sangat pesat, salah satunya perkembangan teknologi informasi yang setiap tahunnya mengalami peningkatan. Teknologi informasi ini sudah banyak digunakan untuk memproses, mengolah data, menganalisis data untuk menghasilkan data atau informasi yang relevan, cepat, jelas, dan akurat. Teknologi informasi banyak digunakan di lembaga pemerintahan ataupun perusahaan swasta dan institusi lainnya (Siregar & Nasution, 2020). Internet berperan penting dalam perkembangan teknologi informasi. Penggunaan internet pada saat ini sudah menjadi kebutuhan utama bagi setiap manusia dalam mencari informasi. Seperti diketahui, sejak pandemi covid-19 semua aktivitas dilakukan secara daring, sehingga penggunaan internet meningkat. Kemudahan yang tidak terbatas jarak, ruang dan waktu dalam mengakses internet menjadi alasan utama bagi masyarakat tertarik untuk menjadi konsumen penyedia jasa layanan internet.

Menurut Budiman, (2016) dengan berkembangnya jaringan seluler juga memberikan peluang bagi para perusahaan telekomunikasi untuk bersaing dalam membangun sebuah *Internet Service Provider* (ISP). ISP perlu bersaing untuk memberikan layanan maksimal dengan biaya terendah. Biaya minimum dapat meningkatkan minat konsumen untuk menggunakan layanan yang diberikan. Sebagai salah satu penyedia layanan internet, ISP harus mampu memberikan kualitas pelayanan atau *Quality of Service* (QoS) yang lebih baik dengan mempertimbangkan keuntungan dan memberikan konsumen layanan berkualitas

tinggi dengan harga terendah. QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk menghadirkan layanan yang baik dengan menyediakan kapasitas jaringan, mengatasi *jitter* dan *delay* (Saputra *et al.*, 2018).

Tingkat kepuasan konsumen menggunakan layanan informasi berhubungan dengan fungsi utilitas. Menurut Amaliah *et al.*, (2021) fungsi utilitas dibutuhkan agar dapat memenuhi kepuasan konsumen. Dengan memahami kepuasan konsumen maka perusahaan dapat meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada konsumen, karena konsumen dapat menilai baik atau tidaknya kualitas layanan yang diberikan oleh perusahaan tersebut. Untuk membuat skema pembiayaan yang menguntungkan bagi ISP dan konsumen, maka diperlukan fungsi utilitas yang sesuai dengan mempertimbangkan faktor dari penyedia dan konsumen. Pada penelitian ini menggunakan fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi dan fungsi utilitas linier. Menurut Wu & Banker (2010) fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi membantu menyederhanakan dan memungkinkan untuk mengamati konsumen yang mempengaruhi pilihan struktur harga perusahaan. Fungsi utilitas linier mendapatkan keuntungan dari banyaknya jumlah barang yang digunakan, sehingga membuat kurva indifferensi harga sempurna (Wu & Banker, 2010).

Fungsi utilitas yang sering digunakan para peneliti tentang skema pembiayaan internet adalah fungsi utilitas Cobb-douglas (Sitepu *et al.*, 2017), *Bandwidth* (Sitepu *et al.*, 2019), *Perfect Substitute* (Indrawati *et al.*, 2014) dan fungsi utilitas *Quasi-Linear* (Puspita *et al.*, 2016). Fungsi utilitas tersebut diselesaikan menggunakan tiga tipe skema pembiayaan pada layanan informasi yaitu *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff*, baik secara analitik maupun secara *Mixed Integer Nonlinear*

Programming (MINLP) dengan bantuan *software* aplikasi LINGO 11.0. Namun pada penelitian tersebut belum ada penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan dalam memaksimalkan keuntungan bagi ISP.

Biaya marginal (*marginal cost*) menunjukkan tingkat dimana total biaya suatu produk berubah ketika adanya penambahan atau pengurangan satu unit produk. Tujuan dari analisis biaya marjinal ini adalah untuk menentukan seberapa besar perusahaan dapat mengoptimalkan keuntungan. Sedangkan secara umum biaya pengawasan diartikan sebagai biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mengontrol aktivitas yang dilakukan dalam mengelola perusahaan. Pada dasarnya biaya marjinal dan biaya pengawasan penting dalam perkembangan layanan informasi dan mempengaruhi tiga skema pembiayaan yang optimal (*flat fee, usage-based* dan *two-part tariff*).

Dalam pendistribusian barang/jasa, penyedia layanan informasi harus menentukan skema harga agar keuntungan yang diperoleh maksimal. *Bundling* adalah istilah yang ditawarkan untuk paket produk yang disusun dengan harga yang lebih hemat yang tujuannya adalah untuk mengisi pembelian satu paket lebih murah dari pada membeli produk tunggal masing-masing (Puspita *et al.*, 2016). Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan rencana model *bundling*. Pertama banyaknya jenis barang yang ditawarkan oleh penyedia layanan membuat konsumen untuk memperhatikan anggaran agar pembelian tidak melebihi kendala anggaran. Kedua, informasi permintaan dapat dipudarkan ketika barang dijual dalam satu *bundling* yang terjadi ketika konsumen tidak membutuhkan salah satu produk yang dikemas dalam satu *bundling* (Wu *et al.*, 2008).

Pada penelitian ini, dirumuskan model skema pembiayaan layanan informasi berbasis *customer preference* dengan penambahan biaya marjinal serta biaya pengawasan menggunakan fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi dan fungsi utilitas linier berdasarkan tiga skema pembiayaan yaitu *flat fee*, *usage-based*, dan *two-part tariff*. Model modifikasi ini selanjutnya diterapkan untuk konsumen heterogen *high end* dan *low end* serta untuk konsumen heterogen *high demand* dan *low demand*. Model modifikasi selanjutnya diselesaikan dengan dua cara yaitu, secara optimasi dengan *software* LINGO 13.0 dengan penambahan *bundling* dan secara analitik dengan menggunakan diferensial tanpa *bundling*. Pengaplikasian model menggunakan data server lokal *traffic digilib* yang diperoleh dari Politeknik Sriwijaya.

Desain model yang dibuat diharapkan mampu memaksimalkan pendapatan yang diperoleh oleh ISP dengan mempertimbangkan kepuasan konsumen. Konsumen juga dapat menikmati setiap layanan yang ditawarkan dengan harga lebih murah jika melalui suatu layanan yang disediakan oleh perusahaan dengan skema pembiayaan berdasarkan fungsi utilitas dengan penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan baik menggunakan *bundling* ataupun tanpa *bundling*. Model yang dirancang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kualitas layanan untuk kepuasan pelanggan, serta mampu meningkatkan kualitas layanan yang dapat mempengaruhi dan meningkatkan jumlah konsumen.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana desain model skema pembiayaan layanan informasi dengan biaya pengawasan dan biaya marginal untuk fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi dan fungsi utilitas linier.
2. Bagaimana perbandingan model skema pembiayaan layanan informasi dengan biaya pengawasan dan biaya marginal untuk fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi dan fungsi utilitas linier.

1.3 Pembatasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi pada:

1. Data *traffic digilib* dibatasi dua sesi yaitu data saat jam sibuk dimulai pukul 07.00 sampai pukul 17.00 WIB dan data saat jam tidak sibuk dimulai pukul 17.01 sampai pukul 06.59 WIB.
2. Jenis pengguna yang diteliti yaitu pengguna yang bersifat heterogen berdasarkan keinginan sendiri atau *customer preference* untuk membayar dan tingkat permintaan yang diukur dari banyaknya pemakaian konsumen menggunakan data server lokal.
3. Penelitian ini dibatasi oleh dua jenis konsumen yang dilambangkan dengan e ($e = 1, 2$) dan dua jenis layanan informasi dilambangkan dengan f ($f = 1, 2$).

1.4 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendapatkan model skema pembiayaan layanan informasi dengan biaya pengawasan dan biaya marginal untuk fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi dan fungsi utilitas linier
2. Membandingkan solusi yang optimal pada model skema pembiayaan layanan informasi dengan biaya pengawasan dan biaya marginal untuk fungsi utilitas cobb-douglas modifikasi dan fungsi utilitas linier

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi ISP diharapkan dapat memaksimalkan pendapatan dari model skema pembiayaan layanan informasi yang telah diperoleh dengan mempertimbangkan kepuasan konsumen.
2. Bagi penelitian lain dapat dijadikan rujukan dalam penelitian mengenai skema model pembiayaan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, K. R., Ahmad, S. N., & Rustan, F. R. (2021). Aplikasi Metode Pieces Framework Dalam Menganalisis Kualitas. *Nasional*, 9, 35–44.
- Budiman, E. (2016). Analisis Spasial Data Jaringan Internet Service Provider Di Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda Berbasis Mobile. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(1), 1–8.
- Dencœux, T., & Shenoy, P. P. (2019). *An Axiomatic Utility Theory for Dempster-Shafer Belief Functions*. 145–155.
- Ferreira, K. D., & Wu, D. D. (2011). An integrated product planning model for pricing and bundle selection using Markov decision processes and data envelope analysis. *International Journal of Production Economics*, 134(1), 95-107.
- Hanggiasyifa, I. (2020). Pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan pelanggan dan loyalitas pelanggan. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 18(1), 42–53.
- Ilham, Y., & Dirgantara, I. M. B. (2020). Analisis pengaruh kualitas jaringan, kualitas layanan, kualitas informasi, keamanan dan privasi pada penyedia layanan internet terhadap kepuasan pelanggan dan dampak pada niat pembelian ulang. *Diponegoro Journal of Management*, 9(4), 1–7.
- Indrawati, Irmeilyna, Puspita, F. M., Susanti, E., Yuliza, E., & Sanjaya, O. (2014). Numerical Solution of Internet Pricing Scheme Based on Perfect Substitute Utility Function. *Proceeding of The 1st International Conference Science and Engineering*, 1(1), 1–4.
- Iskandar, I., & Hidayat, A. (2015). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau). *Jurnal CoreIT*, 1(2), 67–76.
- 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.
- Saputra, R. A., Budiman, E., Taruk, M., & ... (2018). Analisis Kualitas Teknologi 4G Terhadap Varian Internet Service Provider (Isp) Di Kota Samarinda Menggunakan Standarisasi Lirneasia. *Prosiding Seminar Ilmu*, 110–114.

- Siregar, L. Y., & Nasution, M. I. P. (2020). Perkembangan Teknologi Informasi Terhadap Peningkatan Bisnis Online. *HIRARKI Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis (HJIMB)*, 2(1), 71–75.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., & Apriliyani, S. (2017). Utility function based-mixed integer nonlinear programming (MINLP) problem model of information service pricing schemes. *Proceedings of 2017 International Conference on Data and Software Engineering*, 1–6.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Kurniadi, E., Yunita, & Apriliyani, S. (2019). Mixed integer nonlinear programming (MINLP)-based bandwidth utility function on internet pricing scheme with monitoring and marginal cost. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 9(2), 1240–1248.
- Wu, S., Hitt, L. M., Chen, P., & Anandalingan, G. A. (2008). *Customized Bundle Pricing for Information Goods : A Nonlinear Mixed-Integer Programming Approach*. 54, 608–622.
- 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 UPT Loka Uji Teknik Penambangan-LIPI). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 162–172.