

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INTERNET
UNTUK FUNGSI UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE* DAN
EKSPONENSIAL DENGAN MARGINAL COST DAN
*MONITORING COST***

SKRIPSI

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

Oleh :

MENTARI DESTRIANI

08011381924077



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INTERNET UNTUK FUNGSI UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE* DAN EKSPONENSIAL DENGAN *MARGINAL COST* DAN *MONITORING COST*

SKRIPSI

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

Oleh

MENTARI DESTRIANI
08011381924077

Pembimbing Kedua

Indralaya, Januari 2023
Pembimbing Utama


Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc.
NIP. 197510061998032002


Des Alwine Zavanti, S.Si., M.Sc.
NIP. 197012041998022001



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Mentari Destriani
NIM : 08011381924077
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, 25 Januari 2023

Penulis



Mentari Destriani

NIM. 08011381924077

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

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

Nama	:	Mentari Destriani
NIM	:	08011381924077
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 Internet untuk Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* dan Eksponensial dengan *Marginal Cost* dan *Monitoring Cost*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalty 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, 25 Januari 2023

Penulis



Mentari Destriani

NIM. 08011381924077

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

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

“Kerja keraslah, Tidak ada kata sukses itu seperti membalik telapak tangan. Orang yang bersedia untuk belajar lebih, Orang yang bersedia untuk bekerja lebih, Orang yang siap melakukan lebih, akan mendapatkan lebih”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjangkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Model Skema Pembiayaan Layanan Internet untuk Fungsi Utilitas Perfect Substitute dan Eksponensial dengan Marginal Cost dan Monitoring Cost**” ini dapat berjalan dengan baik dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains bidang Studi Matematika di Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa ada dukungan, bantuan dan kerjasama dari pihak lain. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, yaitu **Bapak Hartono** dan **Ibu Yasraini, S.pd** yang telah merawat, membesarkan dan mendidik dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang. Terima kasih atas segala pengorbanan, doa dan dukungan yang diberikan. 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 **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing, menasehati serta mengarahkan penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.

2. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc.** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing, memberikan motivasi, menasehati serta mengarahkan penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.
3. Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembahas Pertama sekaligus 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.
4. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan saran dan masukkan yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu **Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si.** selaku Sekretaris Pelaksana yang telah memberikan pengarahan dan saran.
6. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Pelaksana yang telah memberikan pengarahan dan saran.
7. 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.
8. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya** atas semua ilmu, bimbingan dan arahan selama masa perkuliahan.

9. Pak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha di Jurusan Matematika yang telah membantu penulis dalam segala hal sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
10. Adikku **Gunawan Wibisono, M. Rahmat Syabani** dan **Mahirah Zhafirah** serta keluarga besarku yang sudah mendukung, memotivasi, mendoakan serta menjadi penyemangat bagi penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
11. **Intan Permata Sari** selaku tim penelitian atas bantuan dan kerjasamanya dalam penyelesaian skripsi ini.
12. **Semua pihak** yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua mahasiswa terutama Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 25 Januari 2023



Penulis

**MODEL OF INTERNET SERVICE FINANCING SCHEME
FOR *PERFECT SUBSTITUTE AND EXPONENTIAL UTILITY*
FUNCTIONS WITH MARGINAL COSTS AND MONITORING COSTS**

**MENTARI DESTRIANI
NIM. 08011381924077**

ABSTRACT

The internet is most important thing in industry 4.0, the internet is a good communication and data exchange tool used in all fields. To connect to the internet must subscribe to an Internet Service Provider (ISP). In providing benefits for the users, financing schemes are needed. 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 based on customer preferences based on heterogeneous consumer satisfaction levels. Modification model is developed through marginal costs and monitoring costs taking into account the quality of service based on perfect substitute utility functions and exponential utility functions to get optimal results. The research was completed in two ways and shown the results of the sensitivity analysis. First by optimization with the addition of bundling, and differentially with the addition of consumer interest and payment options to its modified model. The data used is obtained from local servers in Palembang on Traffic Digilib which is divided by peak hours and non-peak hours. The optimal solution obtained by optimization if using a two-part tariff financing scheme is IDR 13,713.3 per kbps while the optimal solution obtained differentially if using a usage-based financing scheme and two-part tariff is IDR 196.55197 per kbps.

Keywords : ISP, Perfect Substitute utility function, Exponential utility function, marginal costs, monitoring costs, bundling, sensitivity analysis.

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INTERNET
UNTUK FUNGSI UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE* DAN
EKSPONENSIAL DENGAN MARGINAL COST
DAN MONITORING COST**

**MENTARI DESTRIANI
NIM. 08011381924077**

ABSTRAK

Pada industri 4.0 internet merupakan hal yang sangat penting. Internet merupakan alat komunikasi dan pertukaran data yang baik digunakan disegala bidang . Untuk terhubung dengan internet harus berlangganan ke *Internet Service Provider* (ISP). Dalam memberikan keuntungan bagi ISP diperlukan skema pembiayaan. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model modifikasi skema pembiayaan layanan informasi berbasis *customer self-selection* dengan tiga skema pembiayaan yaitu *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff* berbasis *customer preference* berdasarkan tingkat kepuasan konsumen heterogen. Model modifikasi dikembangkan melalui biaya marjinal dan biaya pengawasan dengan mempertimbangkan kualitas layanan berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan Eksponensial untuk memperoleh hasil optimal. Penelitian ini diselesaikan dengan dua cara dan akan ditampilkan hasil analisis sensitivitas. Pertama secara optimasi dengan penambahan *bundling*, kedua secara diferensial dengan penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran pada model modifikasinya. Data yang digunakan diperoleh dari *server* lokal di Palembang pada *Traffic Digilib* yang dibagi oleh jam sibuk dan jam tidak sibuk. Solusi optimal yang diperoleh secara optimasi jika menggunakan skema pembiayaan *two-part tariff* sebesar Rp 13.713,3 per *kilo bit per second* sedangkan solusi optimal yang diperoleh secara diferensial jika menggunakan skema pembiayaan *usage-based* dan *two-part tariff* sebesar Rp 196,55197 per *kilo bit per second*.

Kata kunci : ISP, fungsi utilitas *Perfect Substitute*, fungsi utilitas *Exponential*, biaya marjinal, biaya pengawasan, *bundling*, analisis sensitivitas.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii.
LEMBAR PERSEMPAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah	8
1.4 Tujuan.....	8
1.5 Manfaat	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	10
2.2 Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dan Eksponensial.....	11
2.2.1 Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	12
2.2.2 Fungsi Utilitas Eksponensial.....	12
2.3 Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan.....	12
2.4 <i>Bundling</i>	14
2.4.1 Model Original <i>Bundling</i>	17
2.5 Optimasi Masalah Konsumen.....	18
2.6 Optimasi Masalah Produsen	20
2.7 Minat Konsumen dan Opsi Pembayaran	21
2.8 Model Modifikasi	23
2.8.1 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	23
2.8.2 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	24
2.8.3 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	25
2.8.4 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	26
2.8.5 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	27

2.8.6 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	28
2.8.7 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	29
2.8.8 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	30
2.8.9 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	31
2.8.10 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	32
2.8.11 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	33
2.8.12 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Tempat.....	36
3.2 Waktu	36
3.3 Metode Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Data <i>Traffic</i>	38
4.2 Perumusan Parameter dan Variabel.....	43
4.3 Model Modifikasi <i>Bundling</i>	49
4.4 Model Modifikasi Bundling Berdasarkan Fungsi <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen <i>Heterogen High End</i> dan <i>Low End</i>	50
4.4.1 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	51
4.4.2 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	52
4.4.3 Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	53
4.4.4 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	54
4.5 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	60

4.5.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	60
4.5.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	61
4.5.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	62
4.5.4	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	63
4.6	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> .	68
4.6.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	68
4.6.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	69
4.6.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	71
4.6.4	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	72
4.7	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	77
4.7.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	77
4.7.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	78
4.7.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	79

4.7.4 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Stone-Geary</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	81
4.8 Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> pada Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	86
4.9 Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> pada Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	96
4.10 Fungsi Utilitas Eksponensial pada Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	103
4.11 Fungsi Utilitas Eksponensial pada Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	113
4.12 Skema Pembiayaan Optimal untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	122
4.13 Skema Pembiayaan Optimal untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	126
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	131
5.1 Kesimpulan.....	131
5.2 Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA	134

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Sibuk	39
Tabel 4.2 Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Tidak Sibuk	41
Tabel 4.3 Data Pemakaian untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	42
Tabel 4.4 Parameter untuk Setiap Model Pembiayaan.....	43
Tabel 4.5 Variabel untuk Setiap Model Pembiayaan	46
Tabel 4.6 Nilai Parameter untuk Model Modifikasi.....	48
Tabel 4.7 Nilai Parameter untuk Konsumen Heterogen.....	48
Tabel 4.8 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	54
Tabel 4.9 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	54
Tabel 4.10 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	56
Tabel 4.11 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	57
Tabel 4.12 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	58
Tabel 4.13 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	63
Tabel 4.14 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan	

Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	64
Tabel 4.15 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	65
Tabel 4.16 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	66
Tabel 4.17 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	67
Tabel 4.18 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	72
Tabel 4.19 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	72
Tabel 4.20 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	74
Tabel 4.21 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	75
Tabel 4.22 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	76
Tabel 4.23 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> ..	81
Tabel 4.24 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya	

Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	82
Tabel 4.25 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	83
Tabel 4.26 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	84
Tabel 4.27 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	85
Tabel 4.28 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	95
Tabel 4.29 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	102
Tabel 4.30 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	112
Tabel 4.31 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	121
Tabel 4.32 Keuntungan Maksimum untuk Konsumen <i>Heterogen High End</i> dan <i>Low End</i>	125
Tabel 4.33 Keuntungan Maksimum untuk Konsumen <i>Heterogen High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	130

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Sibuk	39
Tabel 4.2 Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Tidak Sibuk	41
Tabel 4.3 Data Pemakaian untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	42
Tabel 4.4 Parameter untuk Setiap Model Pembiayaan.....	43
Tabel 4.5 Variabel untuk Setiap Model Pembiayaan	46
Tabel 4.6 Nilai Parameter untuk Model Modifikasi.....	48
Tabel 4.7 Nilai Parameter untuk Konsumen Heterogen.....	48
Tabel 4.8 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	54
Tabel 4.9 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	54
Tabel 4.10 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	56
Tabel 4.11 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	57
Tabel 4.12 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	58
Tabel 4.13 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	63
Tabel 4.14 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan	

Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	64
Tabel 4.15 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	65
Tabel 4.16 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	66
Tabel 4.17 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	67
Tabel 4.18 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	72
Tabel 4.19 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	72
Tabel 4.20 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	74
Tabel 4.21 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	75
Tabel 4.22 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	76
Tabel 4.23 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> ..	81
Tabel 4.24 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya	

Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	82
Tabel 4.25 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	83
Tabel 4.26 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	84
Tabel 4.27 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	85
Tabel 4.28 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	95
Tabel 4.29 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	102
Tabel 4.30 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	112
Tabel 4.31 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	121
Tabel 4.32 Keuntungan Maksimum untuk Konsumen <i>Heterogen High End</i> dan <i>Low End</i>	125
Tabel 4.33 Keuntungan Maksimum untuk Konsumen <i>Heterogen High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	130

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Sibuk	39
Tabel 4.2 Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Tidak Sibuk	41
Tabel 4.3 Data Pemakaian untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	42
Tabel 4.4 Parameter untuk Setiap Model Pembiayaan.....	43
Tabel 4.5 Variabel untuk Setiap Model Pembiayaan	46
Tabel 4.6 Nilai Parameter untuk Model Modifikasi.....	48
Tabel 4.7 Nilai Parameter untuk Konsumen Heterogen.....	48
Tabel 4.8 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	54
Tabel 4.9 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	54
Tabel 4.10 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	56
Tabel 4.11 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	57
Tabel 4.12 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	58
Tabel 4.13 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	63
Tabel 4.14 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan	

Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	64
Tabel 4.15 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	65
Tabel 4.16 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	66
Tabel 4.17 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	67
Tabel 4.18 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	72
Tabel 4.19 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	72
Tabel 4.20 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	74
Tabel 4.21 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	75
Tabel 4.22 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ..	76
Tabel 4.23 Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> ..	81
Tabel 4.24 Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya	

Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	82
Tabel 4.25 Hasil Analisis Sensitivitas <i>flat-fee</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	83
Tabel 4.26 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Usage-Based</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	84
Tabel 4.27 Hasil Analisis Sensitivitas <i>Two-part tariff</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	85
Tabel 4.28 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	95
Tabel 4.29 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	102
Tabel 4.30 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	112
Tabel 4.31 Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas Eksponensial dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	121
Tabel 4.32 Keuntungan Maksimum untuk Konsumen <i>Heterogen High End</i> dan <i>Low End</i>	125
Tabel 4.33 Keuntungan Maksimum untuk Konsumen <i>Heterogen High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	130

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri 4.0, merupakan industri dengan teknologi jaringan internet yang sudah masuk pada tren otomasi. Revolusi 4.0 merupakan pondasi atau penopang bagi semua kegiatan yang berkaitan dengannya. Pondasi atau penopang tersebut adalah internet (Rahman *et al.*, 2020). Internet merupakan sekumpulan jaringan kecil yang saling terhubung satu sama lain. Internet yang luas dan berkualitas tinggi akan berfungsi dengan sangat baik (Czaplewski, 2021). Di era 4.0 internet merupakan alat komunikasi dan pertukaran data yang baik digunakan disegala bidang. Kebutuhan internet merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari seperti kemudahan bisnis, transportasi, bank, logistik edukasi dan lain-lain (Putu *et al.*, 2020). Agar bisa terhubung atau menggunakan internet, harus mempunyai akses dengan cara berlangganan ke *Internet Service Provider* (ISP).

Saat ini akses internet dapat dengan mudah dijangkau oleh setiap orang. Semakin maraknya layanan paket internet yang ditawarkan para provider menjadi salah satu penyebabnya. Menurut Ardianto. *et al.*, (2018), ISP merupakan sebuah badan usaha atau perusahaan yang bergerak dalam jasa pelayanan internet. Untuk memberikan keuntungan bagi ISP diperlukan skema pembiayaan. Skema pembiayaan yang diberikan diharapkan dapat menjamin kepuasan penyedia layanan dan konsumen layanan. Menurut Indrawati *et al.*, (2017), semakin meningkatnya pengguna internet maka tuntutan terhadap ISP akan meningkat pula. Oleh karena itu, Kualitas layanan (QoS) terbaik untuk pengguna dan paket

keuangan internet yang dapat mengoptimalkan pendapatan dituntut dari ISP. Untuk layanan informasi dan layanan internet, ada tiga model penetapan harga yang berbeda: tarif tetap, berbasis penggunaan, dan tarif dua bagian. Biaya tetap yang didasarkan pada paket langganan ISP. *Usage-based* yang didasarkan pada pemakaian jaringan perhari, dan *two-part tariff* yang bersifat bahwa pengguna harus membayar biaya berlangganan dimana pembayaran dibuat berdasarkan konsumsi pemakaian (Puspita *et al.*, 2021).

Fungsi utilitas merupakan salah satu fungsi yang digunakan untuk permasalahan skema pendanaan pada permasalahan layanan informasi dan layanan internet. Fungsi utilitas yang dalam hal ini dimaksimalkan oleh ISP untuk mencapai tujuan tertentu sesuai dengan tingkat kepuasan yang dicapai pengguna layanan (Sitepu *et al.*, 2016). Pada penelitian ini fungsi utilitas yang digunakan adalah fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial untuk mengukur tingkat kepuasan konsumen. Fungsi utilitas *Perfect Substitute* sudah sering diaplikasikan ke dalam masalah skema pemberian layanan informasi. Indrawati, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa Fungsi utilitas *Perfect Substitute* memiliki lebih banyak pilihan dalam menerapkan harga skema yang menarik sehingga membuat pelanggan berminat bergabung. Menurut Wood & Khosravianian (2015), Fungsi utilitas eksponensial menggambarkan preferensi risiko dari penghindar risiko dan rawan risiko secara memadai. Artinya fungsi nilai diasumsikan sebagai peristiwa tanpa risiko. Fungsi utilitas eksponensial cocok untuk banyak perhitungan, klaim Rosyidi *et al.* (2008). Fungsi utilitas

eksponensial adalah proses atau metode untuk mengubah nilai akhir keputusan menjadi angka dan memperkirakan angka utilitas yang dihasilkan.

Penambahan biaya marjinal dan biaya pemantauan merupakan elemen tambahan yang diperlukan selain fungsi utilitas untuk meningkatkan kepuasan konsumen dengan penggunaan layanan informasi. Biaya marjinal menurun seiring dengan meningkatnya volume produksi. Biaya marjinal (*marginal cost*) adalah berkurang atau bertambahnya satu unit output (Rahman & Utomo, 2017). Sedangkan biaya pengawasan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk pemantauan dan mengendalikan kegiatan yang dilakukan instansi dalam mengelola perusahaan (Sitepu *et al.*, 2017b). Untuk membuat harga menjadi lebih murah dari total harga kemasan persatuan dibutuhkan strategi pemasaran sehingga menarik minat pelanggan. Maka, strategi yang akan digunakan adalah *bundling*.

Bundling memiliki arti menambah produk lain menjadi satu paket atau menjual lebih dari satu barang dengan paket harga yang lebih menarik sebagai upaya meningkatkan niat membeli konsumen. Dengan cara ini, para penjual maupun konsumen dapat memperoleh manfaat lain. Program *bundling* ini pun cukup banyak dilakukan pada beberapa industri di Indonesia, seperti telekomunikasi (telepon genggam dengan operator selular), Perdagangan ritel, Akomodasi (layanan tiket dengan hotel) menggunakan bundling murni (*pure bundling*) dan bundling campuran (*mix bundling*) pada perdagangan *Multimedia, PC system (Software dan hardware)* (Wijaya & Kinder, 2020). *Customer preference* merupakan kecenderungan konsumen dalam memberikan peringkat pada sejumlah produk sejenis dan memposisikan sebuah produk di atas produk

lainnya (Halim, 2017). Artinya untuk membangun pembelian yang *sustainable* maka penjual harus mampu menjadikan produk yang dijual lebih dipilih konsumen. Menurut Kristina & Subagio (2017), *Customer preference* adalah indikator mengenai kesukaan terhadap merek dibandingkan kesukaan pada merek lainnya. Opsi pembayaran didefinisikan sebagai berbagai pilihan dalam melakukan pembayaran dari suatu transaksi. Minat beli konsumen adalah dorongan yang timbul dari diri seseorang untuk membeli barang atau jasa dalam rangka pemenuhan kebutuhannya (McCarthy 2002 dalam Utami *et al.*, 2018).

Analisis sensitivitas dibutuhkan dalam proses analisis untuk mengetahui variabel mana yang lebih berpengaruh dalam mencapai *output* akurat dari model yang dikembangkan serta melihat perubahan *output* dari model yang didapatkan (Fachri *et al.*, 2019). Pada penelitian sebelumnya, (Wu & Bunker, 2010) menganalisis skema layanan informasi berdasarkan tiga skema pembiayaan yakni *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff* menggunakan fungsi utilitas *Cobb-Douglas*. Temuan studi menunjukkan bahwa skema pembiayaan *flat fee* dan *two part tariff* menghasilkan solusi yang lebih optimal jika dibandingkan dengan skema pembiayaan berbasis penggunaan. Pembiayaan layanan informasi telah menjadi subjek penelitian yang jauh lebih banyak. Sebagai contoh, penelitian Sitepu *et al.*,(2017) membahas strategi penetapan harga berbasis fungsi utilitas untuk memaksimalkan pendapatan penyedia layanan informasi, yang diselesaikan secara berbeda dengan biaya marjinal dan biaya pemantauan. Menurut temuan, pembiayaan berbasis penggunaan adalah model terbaik untuk konsumen heterogen berdasarkan kesediaan untuk membayar, sedangkan pembiayaan *two*

part tariff adalah model terbaik untuk konsumen heterogen berdasarkan tingkat penggunaan. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, diperoleh pendapatan yang lebih tinggi untuk ISP. Pada penelitian Indrawati *et al.*, (2022) membahas mengenai model skema pembiayaan layanan informasi untuk *mixed bundling customer self-selection* diselesaikan secara optimasi. Dengan menggunakan fungsi utilitas *Cobb-Douglas* pada masing-masing konsumen heterogen dihasilkan jika menggunakan skema pembiayaan *two-part tariff*.

Dikarenakan masih kurangnya kajian tentang optimalisasi model skema pembiayaan layanan internet menggunakan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas *Exponential* dengan biaya marginal dan biaya pengawasan serta *bundling* maupun tanpa *bundling* dengan penambahan pilihan bunga dan pembayaran konsumen dalam skema pembiayaan layanan internet *flat fee, usage based* dan *two part tariff* penelitian ini dilakukan. Pengembangan pada penelitian ini yaitu terdapat analisis sensitivitas untuk mengetahui perubahan nilai variabel dengan tujuan menghasilkan keuntungan. Pada latar belakang dibahas mengenai model skema pembiayaan layanan informasi berbasis *customer preference*. Model skema pembiayaan layanan informasi ini akan diselesaikan dengan dua cara, optimasi dan diferensial. Data yang digunakan merupakan data penelitian sebelumnya (Helmayanti, 2022), mengenai pemodelan skema pembiayaan layanan internet untuk fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan *Stone-Geary* dengan biaya marjinal dan biaya pengawasan menggunakan data *traffic digilib*. Dengan skema *flat fee, usage-based* dan *two-part tariff*, model ini akan menggabungkan fungsi utilitas, optimalisasi masalah pelanggan, biaya marjinal, dan biaya pemantauan.

Berdasarkan preferensi pelanggan, model yang dimodifikasi akan digunakan untuk konsumen high-end dan low-end yang heterogen serta untuk konsumen dengan permintaan tinggi dan rendah yang heterogen. Kemudian, dimodelkan ke bentuk *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP) dan pemrograman yang dapat diselesaikan dengan LINGO 13.0 hingga diperoleh solusi optimal (Puspita *et al.*, 2021).

Setiap produk yang ditawarkan akan lebih murah jika melalui layanan yang didukung dengan skema pembiayaan berdasarkan fungsi utilitas yang digabungkan dengan tambahan biaya marginal dan biaya pengawasan dibandingkan jika melalui skema tanpa *bundling* dengan biaya marginal dan biaya pengawasan bersama dengan penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran. Desain model ini juga memiliki manfaat memberikan kepuasan pelanggan. Model yang akan dikembangkan juga akan mampu memaksimalkan uang yang akan diterima ISP. Model yang akan didesain diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan sehingga dapat mempengaruhi dan menambah jumlah konsumen. Serta mampu memberikan kontribusi kualitas layanan yang sangat signifikan terhadap kepuasan pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah kajian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain model berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial dengan penambahan biaya marginal dan biaya pengawasan serta *bundling* pada tiga skema

pembiayaan layanan informasi *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.

2. Bagaimana mendesain model fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial dengan penambahan biaya marjinal, biaya pengawasan, minat konsumen dan opsi pembayaran tanpa *bundling* pada tiga skema pembiayaan layanan informasi *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.
3. Bagaimana perbandingan solusi optimal yang diperoleh dari model dengan menggunakan data *traffic digilib* berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial dengan penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan serta *bundling* pada tiga skema pembiayaan layanan informasi *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.
4. Bagaimana perbandingan solusi optimal yang diperoleh dari model dengan menggunakan data *traffic digilib* berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial dengan penambahan biaya marjinal, biaya pengawasan, minat konsumen dan opsi pembayaran tanpa *bundling* pada tiga skema pembiayaan layanan informasi *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.
5. Bagaimana melakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui perubahan nilai variabel pada interval sehingga fungsi tujuan atau *objective function value* tetap optimal.

1.3 Pembatasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi oleh :

1. Dua jenis pelanggan, konsumen heterogen *high-end* dan *low-end*, konsumen heterogen *high-demand* dan *low-demand*, dan dua jenis layanan informasi menjadi kendala dalam penelitian ini.
2. Data traffic digilib hanya menyediakan dua komponen. Pertama, dari pukul 07.00 sampai 17.00 WIB yang merupakan jam sibuk. Kedua, antara pukul 17.01 hingga 06.59 WIB yang dianggap jam tidak sibuk.
3. Program perangkat lunak LINGO 13.0 digunakan untuk menyelesaikan model yang diperbarui, yang dibatasi oleh variabel, untuk mendapatkan hasil terbaik.

1.4 Tujuan

Tujuan studi ini adalah :

1. Mendapatkan model berdasarkan fungsi utilitas fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial dengan penambahan biaya marginal dan biaya pengawasan serta *bundling* dan juga tanpa *bundling* dengan penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran pada tiga skema pembiayaan layanan informasi *customer preference flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.
2. Mendapatkan solusi optimal dan membandingkan solusi optimal pada model berdasarkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* dan fungsi utilitas Eksponensial dengan penambahan biaya marginal dan biaya pengawasan serta *bundling* dan juga tanpa *bundling* dengan

penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran pada tiga skema pemberian layanan informasi *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.

3. Mengetahui perubahan nilai variabel pada interval sehingga fungsi tujuan atau *objective function value* tetap optimal dan dapat menghasilkan keuntungan.

1.5 Manfaat

Manfaat- manfaat berikut diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Perusahaan atau ISP diharapkan menghasilkan pendapatan sebanyak mungkin dalam model pemberian yang ditetapkan untuk layanan informasi.
2. Bagi peneliti lain diharapkan dapat menjadikan penelitian ini sebagai rujukan atau referensi untuk membantu menyelesaikan masalah skema pemberian layanan informasi serta dapat menambah pengetahuan atau wawasan mengenai masalah skema pemberian layanan informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, F., Alfaresi, B., & Darmadi, A. (2018). Rancang Bangun Load Balancing Dua Internet Service Provider (ISP) Berbasis Mikrotik. *Jurnal Surya Energy*, 3(1), 198.
- Chung, H. L., Lin, Y. S., & Hu, J. L. (2013). Bundling strategy and product differentiation. *Journal of Economics/ Zeitschrift Fur Nationalokonomie*, 108(3), 207–229.
- Czaplewski, M. (2021). Communication networks as the basis for functioning of the Internet. *Procedia Computer Science*, 192, 1770–1778.
- Desa, D., Timur, K., Puger, K., Amalina, K. J., Zakiyyah, M., & Rahman, M. (2021). Internet Service Provider (ISP) RT-RW NET. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 7(1), 30–36.
- Dharmawan, N. K. S., Kasih, D. P. D., & Stiawan, D. (2019). Personal data protection and liability of internet service provider: A comparative approach. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 9(4), 3175–3184.
- Fachri, B., Windarto, A. P., & Parinduri, I. (2019). Penerapan Backpropagation dan Analisis Sensitivitas pada Prediksi Indikator Terpenting Perusahaan Listrik. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 5(2), 202.
- Halim, E. S. (2017). Pengaruh Perceived Quality Dan Store Location Terhadap Customer Preference Pada Pelanggan Takoyaqta Di Surabaya. *Agora*, 1(1), 1–9.
- Helmayanti, R. (2022). *Model Skema Pembiayaan Layanan Internet untuk Fungsi Utilitas Quasi-Linear dan Stone-Geary dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Hitt, L. M., & Chen, P. (2005). *Bundling With Customer Self-Selection : A Simple Approach to Bundling Low-Marginal-Cost Goods*. *Management Science*, 51(10), 1481–1493.
- Indika, D. R., & Jovita, C. (2017). Media Sosial Instagram Sebagai Sarana Promosi Untuk Meningkatkan Minat Beli Konsumen. *Jurnal Bisnis Terapan*, 1(01), 25–32.
- Indrawati, Irmeilyana, 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.

- Indrawati, Puspita, F. M., Erlita, S., & Nadeak, I. (2017). Optimasi Model Cloud Radio Access Network (CRAN) pada Efisiensi Konsumsi Bandwidth dalam Jaringan. *3rd Annual Research Seminar on Computer Science and ICT, Universitas Sriwijaya, Palembang*, 3(1), 117–120.
- Indrawati, Yuliza, E., & Nurhayati, L. (2022). Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi untuk Mixed Bundling Customer Self-Selection. *Jurnal Matematika*, 1–17.
- Kristina, R., & Subagio, H. (2017). Analisis Pengaruh Brand Knowledge Dan Customer Preference Terhadap Behavior Intention Pada Fast Fashion Di Surabaya Dengan Brand Cause Fit Sebagai Variabel Mediasi. *Jurnal Strategi Pemasaran*, 1(1), 1–10.
- Muhammad, S., & Ardiansyah, R. (2012). Analisis Pengaruh Ekuitas Merek Terhadap Keputusan Penggunaan Internet Service Provider (Isp) Smartfren Di Semarang (Studi Pada Mahasiswa Ekonomika Dan Bisnis. *Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Dbr*, 1–10.
- Nurhidayat, A. (2022). Penggunaan Microsoft Math Solver Untuk Menentukan Persamaan Biaya Total Marginal Cost Dan Revenue Pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(2), 1–4.
- Prawibowo, Teguh; Juliarto, A. (2014). Analisis Pengaruh Persaingan Terhadap Agency Cost (Studi Empiris Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di BEI pada Tahun 2010-2012). *Diponegoro Journal of Accounting*, 3, 606–620.
- Puspita, F. M., Rezky, B. J., Simarmata, A. N. Y., Yuliza, E., & Hartono, Y. (2021). Improved incentive pricing-based quasi-linear utility function of wireless networks. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 22(3), 1467–1475.
- Putu, I., Paramarta, Y., Made, G., Sasmita, A., Suar, K., & B3, W. (2020). Analisis Dan Optimalisasi Jaringan Menggunakan Metode Per Connection Classifier (Studi Kasus: Cas Tech). *JITTER-Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 1(1).
- Rahman, M., & Utomo, C. (2017). Analisis Biaya dan Permintaan dalam Penetapan Harga Pokok Penjualan Unit Apartemen Puncak Darmahusada. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), 2.
- Rahman, T., Sumarna, S., & Nurdin, H. (2020). Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 5(1), 178.
- Rosyidi, C. N., Irianto, D., Cakravastia, A., & Toha, I. S. (2008). Utility Based Optimization Model for Deriving Optimum Target of Functional Utility

- Based Optimization Model for Deriving Optimum Target of Functional Requirements. *Proceedings of the 9th Asia Pasific Industrial Engineering & Management Systems Conference The, January 2015*, 2068–2073.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Kurniadi, E., Yunita, Y., & 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 (IJECE)*, 9(2), 1240.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Pratiwi, A. N., & Novyasti, I. P. (2017a). Utility function-based pricing strategies in maximizing the information service provider's revenue with marginal and monitoring costs. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 7(2), 877–887.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Pratiwi, A. N., & Novyasti, I. P. (2017b). Utility Function-based Pricing Strategies in Maximizing the Information Service Provider's Revenue with Marginal and Monitoring Costs. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 7(2), 877–887.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Tanuji, H., & Novyasti, I. P. (2016). Cobb-Douglas Utility Function Of Information Service Pricing Scheme Based On Monitoring And Marginal Costs. *Proceding of The Second International Conference on Education, Technology, and Sciences*.
- Sugianto Putri, C. (2018). Pengaruh Media Sosial Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Cherie Melalui Minat Beli. *Performa : Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, 1(5), 594–603.
- Suharso, W. (2016). Penyalarasan Tujuan TI dan Tujuan Bisnis Pada Perusahaan Layanan Internet. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa*, 183–190.
- Sunarko, D., & Pakaja, F. (2009). Study Decision Tree/Pohon Keputusan Sebagai Sebuah Alat Bantu Pendukung Sistem Dalam Proses Pengambilan Keputusan Penjualan Pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Informasi ASIA*, 3(2), 51–69.
- Susila, I. M. D., & Suradarma, I. B. (2018). Penerapan Optimasi Algoritma C45 dengan Naïve Bayes pada Pemilihan Internet Service Provider. *Eksplora Informatika*, 7(2), 16–26.
- Utam, D. P., Hasanah, U., & Kusumaningrum, A. (2018). Analisis Minat Beli Konsumen Terhadap Beras Sehat “Bogowonto” Di Kabupaten Purworejo. *Surya Agritama*, 7(1), 1–9.
- Wijaya, A., & Kinder, L. (2020). Pengaruh Price Bundling dan Product Bundling terhadap Niat Membeli yang Dimoderasi oleh Barang Komplementaritas.

Jurnal Manajemen, 17(1), 28–38.

- Wood, D. A., & Khosravianian, R. (2015). Exponential utility functions aid upstream decision making. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 27, 1482–1494.
- Wu, S., & 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.