

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INTERNET
UNTUK FUNGSI UTILITAS *QUASI-LINEAR* DAN
STONE-GEARY DENGAN BIAYA MARJINAL
DAN BIAYA PENGAWASAN**

SKRIPSI

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

Oleh :

RIZKY HELMAYANTI

08011181823012



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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INTERNET
UNTUK FUNGSI UTILITAS *QUASI-LINEAR* DAN
STONE-GEARY DENGAN BIAYA MARJINAL
DAN BIAYA PENGAWASAN


SKRIPSI

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

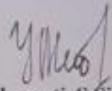
Oleh

RIZKY HELMAYANTI
NIM. 08011181823012

Pembimbing Pembantu


Dr. Evi Yuliza, M.Si
NIP. 197807272008012012

Indralaya, Juni 2022
Pembimbing Utama


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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yandini, M.M
NIP. 195807271986031 003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Rizky Helmayanti
NIM : 08011181823012
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 ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Juli 2022



Rizky Helmayanti

NIM. 08011181823012

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ♥ Allah SWT.
- ♥ Bapak dan Mommy tercinta
- ♥ Oob dan Ongah tersayang
- ♥ Semua Guru dan Dosenku
- ♥ Sahabat-Sahabatku
- ♥ Almamaterku

“Tidak perlu khawatir dengan masa depan sebab setiap orang memiliki waktunya masing-masing. Berhenti mengeluh dan mulailah bergerak.”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas kehendak-Nya maka penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “**Model Skema Pembiayaan Layanan Internet untuk Fungsi Utilitas *Quasi-Linear* dan *Stone-Geary* dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan**” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan sahabatnya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa ada dukungan, bantuan dan kerjasama dari pihak lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong hingga terwujudnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada kedua orang tuaku tercinta, Bapak **Saidin** dan Ibu **Halimah** yang telah merawat, membesarkan, menjaga dan mendidiku dengan penuh kasih sayang. Terima kasih atas segala pengorbanan, doa dan dukungan yang diberikan.

Dengan kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu **Indrawati, 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. Evi Yuliza, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing, menasehati serta mengarahkan penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.
3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya sekaligus Dosen Pembahas Pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, berperan dalam membantu mengarahkan akademik selama proses perkuliahan serta memberikan saran dan masukkan yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Sc.** 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. Ibu **Sri Indra Maiyanti, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Pelaksana yang telah memberikan pengarahan dan saran.
7. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, menasehati, memotivasi dan memberikan arahan selama masa perkuliahan.
8. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc.** selaku Dosen yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikirannya untuk membimbing, menasehati serta mengarahkan penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.

Selanjutnya penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. 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.
2. **Semua Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas semua ilmu, bimbingan dan arahan selama masa perkuliahan.
3. 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.
4. Kakak **Aqilla Bella Khadijah, Amd. Kep.** dan adik **Dewi Rosalina** atas dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Sahabatku **Dinda Eka Syaputri, Risma Dwi Yunita Yana** dan **Ririn Sagita** atas dukungan, motivasi dan semua bantuan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. **Intan Lestari** selaku tim penelitian atas kerja samanya dalam penyelesaian skripsi ini serta **semua pihak** yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

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

Indralaya, Juni 2022

Penulis

**MODEL OF INTERNET SERVICE FINANCING SCHEME
FOR *QUASI-LINEAR AND STONE-GEARY* UTILITY FUNCTIONS
WITH MARGINAL COSTS AND MONITORING COSTS**

**RIZKY HELMAYANTI
NIM. 08011181823012**

ABSTRACT

The use of computer network technology is increasing, especially on the internet network. To connect to the internet must subscribe to an Internet Service Provider (ISP). In providing benefits for ISPs, financing schemes are needed. This research aims to form a model for modifying internet service 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 quasi-linear utility functions and Stone-Geary utility functions to get optimal results. The research was completed in two ways. First by optimization with the addition of bundling, secondly 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 13713,3 per kbps while the optimal solution obtained differentially if using a usage-based financing scheme and two-part tariff of IDR 2727,8 per kbps.

Keywords : ISP, Quasi-Linear utility function, Stone-Geary, marginal costs, monitoring costs, bundling, consumer interest, payment options.

**MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INTERNET
UNTUK FUNGSI UTILITAS *QUASI-LINEAR* DAN
STONE-GEARY DENGAN BIAYA MARJINAL
DAN BIAYA PENGAWASAN**

**RIZKY HELMAYANTI
NIM. 08011181823012**

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi jaringan komputer semakin meningkat terutama pada jaringan internet. 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 internet 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 *Quasi-Linear* dan *Stone-Geary* untuk memperoleh hasil optimal. Penelitian ini diselesaikan dengan dua cara. 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 13713,3 per *kbps* sedangkan solusi optimal yang diperoleh secara diferensial jika menggunakan skema pembiayaan *usage-based* dan *two-part tariff* sebesar Rp 2727,8 per *kbps*.

Kata kunci : ISP, fungsi utilitas *Quasi-Linear*, *Stone-Geary*, biaya marjinal, biaya pengawasan, *bundling*, minat konsumen, opsi pembayaran.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan	7
1.5 Manfaat	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	9
2.2 Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dan <i>Stone-Geary</i>	11
2.3 Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	12
2.4 <i>Bundling</i>	13
2.5 Optimasi Masalah Konsumen.....	17
2.6 Optimasi Masalah Produsen	19
2.7 Minat Konsumen dan Opsi Pembayaran	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat	23
3.2 Waktu.....	23
3.3 Metode Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 <i>Data Traffic</i>	25
4.2 Perumusan Parameter dan Variabel	31
4.3 Model Modifikasi <i>Bundling</i>	36
4.4 Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	38

4.4.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	38
4.4.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	39
4.4.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	40
4.4.4	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low</i> <i>End</i>	42
4.5	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	44
4.5.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	44
4.5.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	45
4.5.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	46
4.5.4	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	47
4.6	Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Stone-Geary</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	49
4.6.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	50
4.6.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	51
4.6.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	52
4.6.4	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 End</i> dan <i>Low</i> <i>End</i>	53
4.7	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>	55
4.7.1	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	56
4.7.2	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Usage-Based</i>	57
4.7.3	Model Modifikasi dengan Skema Pembiayaan <i>Two-Part Tariff</i>	58
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>	59
4.8 Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> pada Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	61
4.9 Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> pada Konsumen Heterogen <i>High</i> <i>Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	70
4.10 Fungsi Utilitas <i>Stone-Geary</i> pada Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	78
4.11 Fungsi Utilitas <i>Stone-geary</i> pada Konsumen Heterogen <i>High</i> <i>Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	87
4.12 Skema Pembiayaan Optimal untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	95
4.13 Skema Pembiayaan Optimal untuk Konsumen Heterogen <i>High</i> <i>Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Kesimpulan	102
5.2 Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Sibuk	26
Tabel 4.2	Data <i>Traffic Digilib</i> untuk Jam Tidak Sibuk.....	28
Tabel 4.3	Data Pemakaian untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	30
Tabel 4.4	Parameter untuk Setiap Model Pembiayaan.....	31
Tabel 4.5	Variabel untuk Setiap Model Pembiayaan	33
Tabel 4.6	Nilai Parameter untuk Model Modifikasi.....	35
Tabel 4.7	Nilai Parameter untuk Konsumen Heterogen.....	36
Tabel 4.8	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	42
Tabel 4.9	Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	43
Tabel 4.10	Solusi Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	48
Tabel 4.11	Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	49
Tabel 4.12	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 End</i> dan <i>Low End</i>	54
Tabel 4.13	Nilai Variabel Model Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Stone-Geary</i> dengan Tambahan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> ...	55

Tabel 4.14	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>	60
Tabel 4.15	Nilai Variabel 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>	61
Tabel 4.16	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan.....	70
Tabel 4.17	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Quasi-Linear</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	77
Tabel 4.18	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Stone-Geary</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan.....	87
Tabel 4.19	Perbandingan Skema Pembiayaan untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Stone-Geary</i> dengan Biaya Marjinal dan Biaya Pengawasan	94
Tabel 4.20	Keuntungan Maksimum untuk Konsumen Heterogen <i>High End</i> dan <i>Low End</i>	97
Tabel 4.21	Keuntungan Maksimum untuk Konsumen Heterogen <i>High Demand</i> dan <i>Low Demand</i>	101

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi jaringan personal komputer menjadi media komunikasi data sampai waktu ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan informasi dan kebutuhan dukungan kegiatan operasi di suatu organisasi (Amin, 2015), terutama dalam jaringan internet yang adalah suatu jaringan yang kompleks. Internet merupakan sebuah jaringan yang sangat akbar yang mengkoneksikan personal komputer dan server di seluruh dunia pada satu jaringan terpusat. Internet bisa membuat bias jarak, ruang dan waktu yakni suatu jaringan komunikasi tanpa batas yang melibatkan jutaan personal komputer yang beredar di seluruh dunia (Santoso, 2012). Untuk bisa terhubung dengan internet, harus mempunyai akses dengan cara berlangganan ke *Internet Service Provider*.

Pada sektor industri terdapat kecenderungan untuk menggunakan lebih dari satu *Internet Service Provider* (ISP). Menurut Santoso, (2012) ISP berawal dari *internet* yang berarti interaksi komputer dengan aneka macam tipe yang menciptakan sistem jaringan meliputi semua dunia, *service* yang berarti layanan dan *provider* yang berarti penyedia layanan atau jasa. Jadi, ISP merupakan perusahaan yang bergerak dalam jasa pelayanan internet. Dalam memberikan keuntungan bagi ISP diperlukan skema pembiayaan dimana skema yang diberikan dapat menjamin kepuasan penyedia layanan dan konsumen pengguna layanan.

Menurut Sitepu *et al.*, (2016) terdapat 3 skema pembiayaan layanan internet yaitu *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff*. Skema pembiayaan telah

menjadi hal yang penting dalam bisnis jaringan. Dalam mendukung bisnis ini, internet seharusnya menyediakan *Quality of Service* (QoS) terbaik yang artinya menyediakan jaringan yang berbeda untuk suatu layanan (Irmeilyana *et al.*, 2015). Pada masalah skema pembiayaan layanan internet, fungsi utilitas merupakan salah satu fungsi yang bisa diaplikasikan ke dalam masalah skema pembiayaan. Fungsi utilitas biasanya terhubung dengan tingkat kepuasan konsumen layanan internet yang dapat memaksimalkan pendapatan untuk mencapai tujuan tertentu (Indrawati *et al.*, 2014). Fungsi utilitas yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan fungsi utilitas *Stone-Geary* untuk mengukur tingkat kepuasan konsumen. Fungsi utilitas *Quasi-Linear* sudah sering diaplikasikan ke dalam masalah skema pembiayaan layanan informasi. Sifat yang berguna dari fungsi utilitas *Quasi-Linear* adalah permintaan untuk R tidak bergantung pada kekayaan dengan demikian tidak akan tunduk pada efek kekayaan. Dengan tidak adanya efek kekayaan menyederhanakan analisis dan menjadikan fungsi utilitas *Quasi-Linear* sebagai pilihan umum untuk pemodelan. Menurut Beattie & LaFrance, (2006) hal yang melainkan fungsi utilitas *Stone-Geary* dengan fungsi utilitas lainnya adalah dengan adanya tingkatan konsumsi minimum berdasarkan masing-masing produk barang dan jasa. Fungsi utilitas *Stone-Geary* juga menawarkan kesempatan dalam memilih besaran jumlah permintaan barang terhadap perubahan tarif.

Dalam menaikkan tingkat kepuasan konsumen atas pemakaian layanan informasi maka yang dibutuhkan selain fungsi utilitas adalah dengan penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan. Biaya marjinal (*marginal cost*) adalah

pertambahan atau pengurangan biaya total karena bertambahnya atau berkurangnya satu *unit output*, biaya marjinal menurun sejalan dengan meningkatnya volume produksi menurut (Rahman & Utomo, 2017). Biaya pengawasan adalah dana yang dialirkan oleh perusahaan dalam meninjau dan mengarahkan pekerjaan yang dikelola oleh agensi untuk mengelola perusahaan menurut (Sitepu *et al.*, 2017). Dibutuhkan strategi pemasaran yang akan membuat harga menjadi lebih murah dari total harga kemasan persatuan sehingga menarik minat konsumen. Strategi pemasaran yang akan digunakan adalah *bundling*.

Bundling memiliki arti menjual lebih dari satu barang atau jasa dengan paket harga yang lebih menarik dibandingkan dengan menjual secara terpisah. Ini adalah metode yang efisien untuk mencapai tujuan bisnis dan telah terbukti di banyak industri, misalnya pengecer bahan makanan, penyedia televisi dan paket hiburan (Fang *et al.*, 2017). *Customer preference* didefinisikan sebagai kecenderungan konsumen dalam memberikan peringkat pada sejumlah produk sejenis dan memposisikan sebuah produk di atas produk lainnya artinya untuk membangun pembelian berkelanjutan maka pelaku usaha harus mampu menjadikan produk yang dijualnya lebih dipilih oleh konsumen dibandingkan produk yang lain (Halim, 2017). Opsi pembayaran didefinisikan sebagai berbagai pilihan dalam melakukan pembayaran dari suatu transaksi. Minat konsumen adalah sebuah perilaku konsumen dimana konsumen mempunyai keinginan dalam membeli atau memilih suatu produk (R.A.P & Iriani, 2014).

Pada penelitian sebelumnya Wu & Banker, (2010) telah dianalisis skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas *Cobb-Douglas* dengan

tiga skema pembiayaan yakni *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff*. Hasil dari penelitian memperlihatkan bahwa skema pembiayaan *flat fee* dan *two-part tariff* memberikan solusi optimal dari pada skema pembiayaan *usage-based*. Penelitian lanjutan berhubungan dengan skema pembiayaan layanan informasi sudah banyak dilakukan seperti pada penelitian Sitepu *et al.*, (2016) hasil yang diperoleh yaitu dengan menerapkan fungsi utilitas *Cobb-Douglas* akan berdampak pada pendapatan yang lebih tinggi untuk ISP pada skema pembiayaan *usage-based* untuk konsumen homogen dan konsumen heterogen golongan atas dan bawah. Serta skema pembiayaan *two-part tariff* merupakan strategi terbaik untuk konsumen heterogen tingkat pemakaian tinggi dan rendah.

Pada penelitian Sitepu *et al.*, (2017) dibahas mengenai strategi penetapan harga berbasis fungsi utilitas dalam memaksimalkan pendapatan penyedia layanan informasi dengan biaya marjinal dan pengawasan diselesaikan secara diferensial. Hasil yang diperoleh yaitu model skema pembiayaan yang optimal untuk konsumen heterogen berdasarkan kesediaan membayar adalah skema pembiayaan *usage-based* sedangkan untuk konsumen heterogen berdasarkan tingkat penggunaan berada pada skema pembiayaan *two-part tariff*. Pada penelitian Indrawati *et al.*, (2022) dibahas mengenai model skema pembiayaan layanan informasi untuk *Mixed Bundling Customer Self-Selection* diselesaikan secara optimasi. Solusi optimal yang diperoleh dengan menggunakan fungsi utilitas *Cobb-Douglas* pada masing-masing konsumen heterogen dihasilkan jika menggunakan skema pembiayaan *two-part tariff*. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, diperoleh pendapatan yang lebih tinggi untuk ISP.

Perkembangan jaringan nirkabel yang sangat penting dalam kehidupan bisnis dan melakukan pendekatan yang disebut sebagai permasalahan optimasi (Huang & Gao, 2013 dalam Irmeilyana *et al.*, 2015). Optimasi merupakan proses mencari solusi optimal. Solusi optimal tersebut merupakan solusi yang memenuhi batasan-batasan tertentu dan memiliki nilai tujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan (fungsi objektif). Saat ini permasalahan optimasi berkembang semakin kompleks karena banyaknya batasan yang harus dipenuhi dalam pencarian serta pencarian dilakukan dalam jumlah data yang besar (Angresti *et al.*, 2019). Diferensial dapat diartikan sebagai tingkat perubahan suatu fungsi atas adanya perubahan variabel bebas dari fungsi tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut penting dibahas desain model skema pembiayaan layanan internet berbasis *customer preference*. Model skema pembiayaan layanan internet berbasis *customer preference* diselesaikan dengan dua cara, pertama secara optimasi dan yang kedua secara diferensial. Data yang digunakan merupakan data *traffic digilib* dari server lokal di Palembang tepatnya di Politeknik Sriwijaya dengan waktu pengamatan selama 1 bulan yaitu dari 01 Januari 2022 sampai 31 Januari 2022. Model dibentuk dengan menggunakan kombinasi fungsi utilitas, optimasi masalah konsumen, biaya marjinal, biaya pengawasan dengan skema pembiayaan *flat fee*, *usage-based* dan *two-part tariff*. Model modifikasi diterapkan untuk konsumen heterogen *high end* dan *low end* serta untuk konsumen heterogen *high demand* dan *low demand* berbasis *customer preference* yang dimodelkan ke bentuk *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP) hingga diperoleh solusi optimal (Puspita *et al.*, 2021).

Model modifikasi memiliki keunggulan karena mampu memaksimalkan pendapatan yang diperoleh oleh ISP. Selain itu, konsumen bisa memperoleh suatu kepuasan di dalamnya dan setiap produk pada layanan yang ditawarkan lebih murah jika melalui suatu layanan yang didukung oleh skema pembiayaan menurut fungsi utilitas pada *bundling* ditambah dengan biaya marjinal dan biaya pengawasan serta melalui skema tanpa *bundling* dengan biaya marjinal dan biaya pengawasan dengan penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran. Model yang didesain diharapkan mampu memberikan kontribusi kualitas layanan yang sangat signifikan terhadap kepuasan pelanggan serta mampu untuk meningkatkan kualitas layanan yang dapat mempengaruhi minat dan menambah jumlah konsumen.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut rumusan masalah pada penelitian ini :

1. Bagaimana pemodelan skema pembiayaan layanan internet untuk fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan *Stone-Geary* dengan biaya marjinal dan biaya pengawasan.
2. Bagaimana perbandingan solusi optimal pada model skema pembiayaan layanan internet untuk fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan *Stone-Geary* dengan biaya marjinal dan biaya pengawasan menggunakan data *traffic digilib*.

1.3 Pembatasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi dengan :

1. Penelitian ini dibatasi pada dua jenis konsumen yaitu konsumen heterogen *high end* dan *low end* serta konsumen heterogen *high demand* dan *low demand* dan dua jenis layanan internet.
2. Data *traffic digilib* dibagi menjadi dua bagian. Pertama, saat jam sibuk dimulai pukul 07.00-17.00 WIB dan kedua, saat jam tidak sibuk dimulai pukul 17.01-06.59 WIB.

1.4 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan model berdasarkan fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan fungsi utilitas *Stone-Geary* dengan penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan serta *bundling* dan juga tanpa *bundling* dengan penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran pada skema pembiayaan layanan internet *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.
2. Mendapatkan solusi optimal dan perbandingan terhadap model dengan menggunakan data *traffic digilib* berdasarkan fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan fungsi utilitas *Stone-Geary* dengan penambahan biaya marjinal dan biaya pengawasan serta *bundling* dan juga tanpa *bundling* dengan penambahan minat konsumen dan opsi pembayaran pada skema pembiayaan layanan internet *customer preference flat fee, usage-based* dan *two-part tariff* untuk konsumen heterogen.

1.5 Manfaat

Diharapkan penelitian ini bisa menaruh manfaat sebagai berikut :

1. Bagi pembaca diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan.
2. Bagi peneliti lain diharapkan bisa menjadikan penelitian ini sebagai rujukan untuk membantu menyelesaikan masalah skema pembiayaan layanan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. S. (2015). Dampak Kebijakan E-Money di Indonesia sebagai Alat Sistem Pembayaran Baru. *Jurnal Akuntansi UNESA*, 3(2), 1–21.
- Amin, R. (2015). Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service Provider. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 1(1), 66–71.
- Angresti, N. D., Djunaidy, A., & Mukhlason, A. (2019). Penerapan Hiperheuristik Berbasis Metode Simulated Annealing untuk Penyelesaian Permasalahan Optimasi Lintas Domain. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 33–40.
- Banciu, M., Gal-Or, E., & Mirchandani, P. (2010). Bundling strategies when products are vertically differentiated and capacities are limited. *Management Science*, 56(12), 2207–2223.
- Beattie, B. R., & LaFrance, J. T. (2006). The law of demand versus diminishing marginal utility. *Review of Agricultural Economics*, 28(2), 262–271.
- Bezhovski, Z. (2016). The Future of the Mobile Payment as Electronic Payment System. *European Journal of Business and Management*, 8(8), 127–132.
- Derdenger, Timothy, & Kumar, V. (2013). The dynamic effects of bundling as a product strategy. *Marketing Science*, 32(6), 827–859.
- Dwiyatno, S., Rakhmat, E., Sulistiyono, & Mahruzzaman, M. R. (2021). Penerapan Internet Sehat Sebagai Internet Service Provider Menggunakan Network Monitoring System Zabbix dan Squid Proxy. *Jurnal of Innovation and Future Technology*, 3(2), 25–40.
- Fang, Y., Sun, L., & Gao, Y. (2017). Bundle-Pricing Decision Model for Multiple Products. *Procedia Computer Science*, 112, 2147–2154.
- Halim, E. S. (2017). Pengaruh Perceived Quality Dan Store Location Terhadap Customer Preference Pada Pelanggan Takoyaqta Di Surabaya. *Agora*, 1(1), 1–9.
- Hitt, L. M., & Chen, P. (2005). *Bundling With Customer Self-Selection : A Simple Approach to Bundling Low-Marginal-Cost Goods*. 51(10), 1481–1493.
- 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), 1–2.
- Indrawati, Irmeilyana, Puspita, F. M., & Lestari, M. P. (2014). Cobb-Douglass Utility Function in Optimizing the Internet Pricing Scheme Model. *Jurnal*

Telekomunikasi, 12(1), 227–240.

- Indrawati, Yuliza, E., & Nurhayati, L. (2022). Model Skema Pembiayaan Layanan Informasi untuk Mixed Bundling Customer Self-Selection. *Jurnal Matematika*, 1–17.
- Irmeilyana, Puspita, F. M., & Indrawati. (2015). Skema Pembiayaan Internet Wireless Dalam Melayani Jaringan Multi QOS. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Multi Disiplin*, 117–123.
- 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.
- R.A.P, M. M., & Iriani, S. S. (2014). Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Harga Dan Promosi Terhadap Minat Beli Konsumen Produk Batik Sendang Duwur Lamongan. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 2(2), 687–699.
- Rahman, M., & Utomo, C. (2017). Analisis Biaya dan Permintaan dalam Penetapan Harga Pokok Penjualan Unit Apartemen Puncak Darmahusada. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), 2.
- Santoso, H. (2012). Strategi Memilih Internet Service Provider Terbaik untuk Perguruan Tinggi (Studi Kasus: STMIK ATMA LUHUR). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Pratiwi, A. N., & Novyasti, I. P. (2017). 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. *Proceeding of The Second International Conference on Education, Technology, and Sciences*.
- Suharso, W. (2016). Penyelarasan Tujuan TI dan Tujuan Bisnis Pada Perusahaan Layanan Internet. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa*, 183–190.
- 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., Hitt, L. M., Chen, P., & Anandalingan, G. A. (2008). *Customized Bundle Pricing for Information Goods: A Nonlinear Mixed-Integer Programming Approach*. 54(3), 608–622.