

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
BERBASIS *INCENTIVE DEMAND RESPONSE* DAN STRATEGI
BUNDLING DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FUNGSI UTILITAS
*PERFECT COMPLEMENTS***

SKRIPSI

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

Oleh :

RUTH CAHYA SIHALOHO

08011282126078



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
BERBASIS *INCENTIVE DEMAND RESPONSE* DAN STRATEGI
BUNDLING DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FUNGSI UTILITAS
*PERFECT COMPLEMENTS***

SKRIPSI

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

Oleh:

**Ruth Cahya Sihaloho
NIM. 08011282126078**

Pembimbing Pembantu

**Indralaya, 06 Mei 2025
Pembimbing Utama**

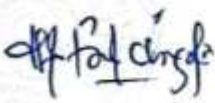


**Dr. Evi Yuliza, S.Si, M.Si.
NIP. 197807272008012012**



**Prof. Fitri Maya Puspita, S.Si, M.Sc., Ph.D
NIP. 197510061998032002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**


**Dr. Dian Cahyawati S. S.Si, M.Si.
NIP. 197303212000122001**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ruth Cahya Sihaloho

NIM : 08011282126078

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/
Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah 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 didalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasi atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis baik yang secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 23 Mei 2025
Penulis



Ruth Cahya Sihaloho
NIM. 08011282126078

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

Amsal 23:18

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- **Tuhan YME**
- **Diriku dan Orang Tuaku**
- **Keluarga Besar**
- **Seluruh Guru dan Dosenku**
- **Sahabat-Sahabatku**
- **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Model Pembiayaan Layanan Informasi Berbasis *Incentive Demand Response* dan Strategi *Bundling* dengan Mempertimbangkan Fungsi Utilitas *Perfect complements*” dengan lancar dan baik pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga dengan penuh rasa hormat, cinta, dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orangtua penulis yaitu Bapak **Henri Aman Sihalo** dan Ibu **Ida Erni Suryani Saragih** atas segenap cinta, kasih sayang, didikan, nasihat, serta doa yang tak pernah berhenti. Terima kasih untuk segala pengorbanan, dukungan, semangat dan tidak pernah lelah mendoakan yang terbaik untuk penulis. untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

3. Ibu **Prof. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc., Ph.D** selaku Dosen Pembimbing utama yang bersedia memberikan nasihat, bimbingan, saran dan pengalaman serta meluangkan waktu di tengah kesibukannya dalam pengerjaan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu dan Pembimbing Akademik yang sedari awal membimbing, memberikan arahan dan saran serta masukan baik dalam menyelesaikan skripsi maupun dalam urusan akademik selama proses kuliah dengan penuh pengertian, perhatian dan kesabaran.
5. Ibu **Dr. Oki Dwipurwani, S.Si., M.Si** selaku Dosen pembahas pertama dan ibu **Dr. Indrawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas kedua yang telah bersedia meluangkan banyak waktu untuk memberikan arahan, tanggapan, kritik dan saran yang sangat bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh **Dosen** di jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta berbagi pengalaman selama proses penulis menempuh pendidikan.
7. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** yang telah membantu penulis dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
8. Adik-adikku **Reinhart Novandry Sihaloho, Rachel Novita Sihaloho** serta keluarga besarku yang sudah mendukung, memotivasi, mendoakan serta menjadi penyemangat bagi penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.

9. Sahabat-sahabat penulis selama masa perkuliahan atas dukungan, motivasi, semangat, dan bantuan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga tahap akhir perkuliahan.
10. Teman Seperjuangan Bimbingan 2024-2 yang saling mendukung dan saling membantu dari proses awal bimbingan sampai proses akhir penyusunan skripsi.
11. Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat dituliskan satu persatu yang juga sudah memberikan banyak bantuan dan kontribusi selama proses perkuliahan hingga dalam proses menyelesaikan skripsi.

Indralaya, 02 Mei 2025

Penulis

**DEVELOPMENT OF INFORMATION SERVICE FINANCING MODEL
BASED ON INCENTIVE *DEMAND* RESPONSE AND BUNDLING
STRATEGY BY CONSIDERING PERFECT COMPLEMENTS UTILITY
FUNCTION**

By:

Ruth Cahya Sihalo

08011282126078

ABSTRACT

Internet service financing has become a major issue in the global economy. Optimal pricing plays an important role in maintaining the loyalty of existing customers and maximizing the potential profitability of the company. This research aims to design and optimize an improved model of financing information services based on incentive demand response with the application of bundling strategies and considering perfect complements utility functions using three payment schemes namely flat fee, usage based, two part tariff. The improved model aims to maximize the profit of internet service provider incentives which will be compared with the improved model of internet incentives using the perfect substitute utility function. The data used is secondary data, namely traffic data from one of the local servers in Palembang city, which is then solved with LINGO 13.0 software. The optimal solution is obtained through an improved internet incentive model using the perfect complements utility function and the application of bundling in the subcases of cost changes and quality of service increases. This solution applies to three financing schemes with a value obtained of IDR1,705.08/kbps compared to previous research using the perfect substitute utility function which is IDR1,393.940/kbps so that internet service provider can still maximize their profits by IDR311.14/kbps.

Keywords: Internet Service Provider, Perfect Complements, Bundling, Demand Response, Heterogeneous Incentives.

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI
BERBASIS *INCENTIVE DEMAND RESPONSE* DAN STRATEGI
BUNDLING DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FUNGSI UTILITAS
*PERFECT COMPLEMENTS***

Oleh:

Ruth Cahya Sihalo

08011282126078

ABSTRAK

Pembiayaan layanan internet telah menjadi isu utama dalam ekonomi global. Penentuan harga yang optimal berperan penting dalam mempertahankan loyalitas pelanggan yang ada dan memaksimalkan potensi profitabilitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengoptimasi model *improved* pembiayaan layanan informasi berbasis *incentive demand response* dengan penerapan strategi *bundling* dan mempertimbangkan fungsi utilitas *perfect complements* menggunakan tiga skema pembayaran yaitu *flat fee*, *usage based*, *two part tariff*. Model *improved* yang dibentuk bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan insentif *internet service provider* yang akan dibandingkan dengan model *improved* insentif internet yang menggunakan fungsi utilitas *perfect substitute*. Data yang digunakan berupa data sekunder yaitu data *traffic* dari salah satu server lokal di kota Palembang, yang kemudian diselesaikan dengan *software* LINGO 13.0. Solusi optimal diperoleh melalui model insentif internet yang ditingkatkan dengan menggunakan fungsi utilitas *perfect complements* dan penerapan *bundling* pada subkasus perubahan biaya dan kenaikan *quality of service*. Solusi ini berlaku untuk tiga skema pembiayaan dengan nilai yang diperoleh sebesar Rp1.705,08/kbps dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan fungsi utilitas *perfect substitute* yaitu seharga Rp1.393,940/kbps sehingga *internet service provider* masih dapat memaksimalkan keuntungannya sebesar Rp311,14/kbps.

Kata Kunci : *Internet Service Provider, Perfect Complements, Bundling, Demand Response, Insentif Heterogen.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN ILMIAH	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Quality of Service (QoS)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Optimasi Masalah Konsumen	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Demand Response (DR)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Bundling</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Improved Reverse charging (IRC)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Fungsi Utilitas	Error! Bookmark not defined.
2.8 Insentif Heterogen	Error! Bookmark not defined.
2.9 Pembiayaan Insentif	Error! Bookmark not defined.
2.10 Analisis Sensitivitas	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.2 Waktu	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.

4.1	Pendeskripsian Data <i>Traffic</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2	Parameter dan Variabel.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Model Original <i>Bundling</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Model <i>Improved</i> Insentif Internet dan Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> Ketika Jam Sibuk.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Model <i>Improved</i> Insentif Internet dan Modifikasi <i>Bundling</i> Berdasarkan Pemakaian Data <i>Traffic</i> Ketika Jam Tidak Sibuk.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisis Sensitivitas.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data <i>Traffic</i> Ketika Jam Sibuk.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Data <i>Traffic</i> ketika jam tidak sibuk.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Data <i>Traffic</i> ketika Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Parameter Model <i>Improved</i> Insentif Internet	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Variabel Model <i>Improved</i> Insentif Internet	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Nilai Parameter pada Model <i>Improved</i> Insentif Internet	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Nilai-Nilai Parameter yang Digunakan pada Model original <i>Bundling</i>	36
Tabel 4.8 Nilai-Nilai Variabel yang Digunakan pada Model Original <i>Bundling</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Perbandingan Solusi Model <i>Improved</i> Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan <i>Perfect Complements</i> serta penerapan <i>bundling</i> untuk Jam Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 Perbandingan Solusi Model <i>Improved</i> Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan <i>Perfect complements</i> serta Penerapan strategi <i>Bundling</i> untuk Jam Tidak Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Perbandingan Solusi Model <i>Improved</i> Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan <i>Perfect Complements</i> serta Penerapan <i>Bundling</i> untuk Jam Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan Usage Based.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12 Perbandingan Solusi Model <i>Improved</i> Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i> dengan <i>Perfect Complements</i> serta Penerapan <i>Bundling</i> untuk Jam Tidak Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan Usage Based.....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.13 Perbandingan Solusi Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* dengan *Perfect Complements* serta Penerapan *Bundling* untuk Jam Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan Two Part Tariff.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14 Perbandingan Solusi Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Substitute* dengan *Perfect Complements* serta Penerapan *Bundling* untuk Jam Tidak Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan Two Part Tariff.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.15 Hasil Analisis Sensitivitas Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Complements* untuk Jam Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan *Flat Fee*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.16 Hasil Analisis Sensitivitas Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Complements* untuk Jam Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan *Usage Based***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.17 Hasil Analisis Sensitivitas Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Complements* untuk Jam Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan *Two Part Tariff* ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18 Hasil Analisis Sensitivitas Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Complements* untuk Jam Tidak Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan *Flat Fee*....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.19 Hasil Analisis Sensitivitas Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Complements* untuk Jam Tidak Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan *Usage Based* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20 Hasil Analisis Sensitivitas Model *Improved* Pembiayaan Insentif Internet Menggunakan Fungsi Utilitas *Perfect Complements* untuk Jam Tidak Sibuk Berdasarkan Skema Pembiayaan *Two Part Tariff***Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan global yang memasuki era Revolusi Industri 4.0 semakin meningkatkan peran penting penyedia layanan internet. Kondisi ini menjadikan layanan internet sebagai komoditas vital bagi setiap perusahaan, mengingat kebutuhan yang terus meningkat terhadap konektivitas digital di berbagai sektor (Syahnur & Basalamah, 2019). Pembiayaan layanan internet telah menjadi isu utama dalam ekonomi global. Penentuan harga yang optimal berfungsi tidak hanya untuk menarik segmen konsumen baru, tetapi juga berperan penting dalam mempertahankan loyalitas pelanggan yang ada dan memaksimalkan potensi profitabilitas perusahaan. Strategi harga yang tepat memungkinkan perusahaan bersaing di pasar kompetitif dan menjaga stabilitas keuangan jangka panjang (Puspita *et al.*, 2022).

Internet Service Provider (ISP) adalah perusahaan yang menyediakan layanan akses internet bagi berbagai pengguna, seperti individu, perusahaan, dan institusi. Tanpa dukungan ISP, penyampaian informasi digital tidak akan efektif, karena aksesibilitas informasi bergantung pada kecepatan dan stabilitas koneksi yang disediakan (Rahman & Zakiyyah, 2021). Peningkatan jumlah pengguna internet mendorong ISP untuk meningkatkan mutu layanan melalui pendekatan *Quality of Service (QoS)* dengan biaya yang lebih terjangkau. Menurut Utami (2020), QoS merupakan teknologi yang diterapkan untuk mengatasi berbagai dampak dari kemacetan pada lalu lintas jaringan. Parameter-parameter QoS mencakup kecepatan akses dan kemampuan dalam pengiriman berbagai jenis data,

sehingga mendukung kinerja optimal jaringan. Penerapan QOS memungkinkan optimalisasi *bandwidth*, yang meningkatkan kualitas layanan internet dengan mengurangi latensi dan meningkatkan kecepatan akses, terutama saat lalu lintas jaringan padat (Armanto & Daulay, 2020).

ISP memiliki beberapa fungsi yang dapat dioptimalkan untuk penerapan *Improved Reverse Charging* (IRC). Model IRC merupakan pendekatan yang mengenalkan kualitas layanan dan kecepatan akses pengguna. Konsep ini menekankan bahwa pengenaan biaya hanya dilakukan dalam satu arah, yaitu dari satu ISP kepada pelanggannya, tanpa memungkinkan ISP lain untuk menerapkan *reverse charging* (Puspita *et al.*, 2020). ISP tidak hanya berfungsi sebagai penyedia koneksi, tetapi juga dapat berkontribusi dalam pengelolaan biaya operasional melalui *Demand Response* (DR), yang mengatur penggunaan *bandwidth* dan kapasitas jaringan sesuai dengan pola permintaan pengguna dan dikombinasikan dengan insentif heterogen untuk mengatasi perubahan harga internet, ISP berupaya memastikan konsumen tetap menggunakan layanan mereka.

Menurut Nurdiana *et al.* (2018), DR adalah penyesuaian penggunaan internet dari pola konsumsi normal sebagai respons terhadap perubahan harga internet dari waktu ke waktu. DR bertujuan meningkatkan fleksibilitas konsumsi internet, yang mencakup respon permintaan berbasis harga (*Price-Based Demand Response*, PDR) dan respon permintaan berbasis insentif (*Incentive-Based Demand Response*, IDR). Selain pendekatan DR, terdapat upaya lain yang dirancang untuk dapat mencapai hasil yang optimal, yaitu dengan memperhitungkan variasi

karakteristik dari setiap konsumen. Pendekatan ini dikenal dengan istilah insentif heterogen.

Insentif heterogen merupakan insentif yang diterapkan untuk konsumsi yang bervariasi, di mana harga layanan disesuaikan berdasarkan penggunaan, sehingga konsumen dengan pola konsumsi yang berbeda dapat membayar sesuai dengan layanan yang mereka gunakan. Model insentif heterogen memerlukan inovasi dan memengaruhi distribusi pendapatan ketika harga dan kualitas ditentukan secara bersamaan, dengan diskontinuitas harga mendorong insentif untuk inovasi (Bonjean, 2019). Pembentukan model *improved* insentif internet harus memiliki kesesuaian antara kepuasan yang diperoleh konsumen dengan harga yang ditetapkan oleh ISP. Model ini diharapkan dapat menyediakan solusi yang lebih komprehensif, memungkinkan kerjasama strategis dengan ISP untuk mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas infrastruktur yang mendukung layanan informasi (Indrawati *et al.*, 2017).

Dalam strategi pemasaran, tentu saja kata *bundling* bukan lagi suatu hal yang masih asing. *Bundling* adalah strategi pemasaran dengan menjual satu atau lebih barang ataupun jasa yang dikemas dalam satu paket dengan harga yang menarik dibanding dengan menjual atau mengecer secara terpisah atau secara satuan (Fang *et al.*, 2017). Program *bundling* 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).

Selain penerapan insentif heterogen yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan berbagai segmen konsumen, serta program DR yang mendorong partisipasi aktif dalam pengelolaan energi, diperlukan fungsi utilitas untuk mengevaluasi secara objektif. Dalam penelitian ini fungsi utilitas yang digunakan adalah fungsi utilitas *perfect complements*. Fungsi utilitas *perfect complements* menjelaskan bagaimana konsumen memperoleh tingkat kepuasan dari konsumsi dua atau lebih barang yang selalu digunakan secara bersamaan dan dalam proporsi yang tetap (Gaudet & Salant, 1992). Fungsi utilitas ini akan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan fungsi utilitas *perfect substitute*. Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi kajian yang ada dengan fokus mengoptimalkan model skema pembiayaan layanan informasi dengan mempertimbangkan aspek *bundling* serta mengkombinasikan fungsi utilitas *perfect complements* dan model *reverse charging*.

Model yang diajukan dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan insentif yang berfokus pada respons permintaan, dimana pengguna beradaptasi sesuai dengan struktur harga dan manfaat yang diterima. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan skema pembiayaan yang lebih efisien dan mampu menyesuaikan variasi permintaan dari pengguna layanan informasi dengan model pembiayaan insentif yang mengkombinasikan DR dengan menggunakan fungsi utilitas *perfect complements* dan menerapkan strategi *bundling* untuk menentukan harga yang dapat diberikan pada konsumen agar ISP dapat menerima keuntungan

dan memaksimalkan pendapatan. Model yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan mutu layanan sehingga dapat menarik lebih banyak konsumen dan mampu memberikan kontribusi kualitas layanan yang sangat signifikan terhadap kepuasan pelanggan.

Model insentif heterogen, IRC dan DR digabung dengan mempertimbangkan fungsi utilitas *perfect complements* serta menggunakan tiga tipe pembayaran. Adapun tiga tipe pembayaran yakni *flat fee* berbasis pengguna dan didasarkan pada paket langganan ISP, *usage based* didasarkan pada pemakaian jaringan perhari, dan *two part tariff* berdasarkan konsumsi pemakaian serta penerapan *bundling* yang akan dimodelkan ke bentuk *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP). Pemrograman tersebut dapat diselesaikan dengan LINGO 13.0 dengan tujuan memberi kepuasan yang maksimal pada pelanggan (Puspita *et al.*, 2021). Untuk menganalisis seberapa besar perubahan nilai variabel pada rentang variabel tertentu perlu dilakukan analisis sensitivitas untuk menghasilkan keuntungan yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana memformulasikan dan mendapatkan solusi dari model *improved* insentif internet yang mengkombinasikan insentif heterogen, IRC dan DR dengan menggunakan fungsi utilitas *perfect complements* serta penerapan strategi *bundling*.

- 2) Bagaimana mendapatkan perbandingan model insentif internet berdasarkan fungsi utilitas *perfect complements* serta perbandingannya dengan fungsi utilitas *perfect substitute*.
- 3) Bagaimana menentukan dan memvalidasi hasil analisis sensitivitas model *improved* insentif internet yang menggunakan fungsi utilitas *perfect complements*.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi pada dua jaringan ($v = 1, 2$) dan dua kelas layanan ($w = 1, 2$).

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Untuk menentukan dan mendapatkan model *improved* insentif internet dengan mengkombinasikan model IRC, DR, insentif heterogen serta penerapan strategi *bundling* menggunakan fungsi utilitas *perfect complements*.
- 2) Untuk mendapat perbandingan solusi optimal menggunakan fungsi utilitas *perfect complements* serta perbandingannya dengan fungsi utilitas *perfect substitute* yang bertujuan untuk memkasimalkan profitabilitas ISP.

- 3) Untuk melakukan analisis yang memvalidasi analisis sensitivitas model *improved* insentif internet yang menggunakan fungsi utilitas *perfect complements*.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada pembaca maupun peneliti tentang perbandingan solusi yang optimal dari model *improved* insentif internet serta menjadi rujukan bagi peneliti lain yang membahas layanan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanto, A., & Daulay, N. K. (2020). Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Di Universitas Bina Insan Lubuklinggau Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (Htb). *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 3(1), 8.
- Bonjean, I. (2019). Heterogeneous incentives for innovation adoption: The price effect on segmented markets. *Food Policy*, 87, 5.
- Fang, Y., Sun, L., & Gao, Y. (2017). Bundle-Pricing Decision Model for Multiple Products. *Procedia Computer Science*, 112, 2147–2154.
- Gaudet, G., & Salant, S. W. (1992). Mergers of producers of perfect complements competing in price. *Economics Letters*, 3, 359–364.
- Indrawati, Puspita, F. M., Erlita, S., & Nadeak, I. (2017). Optimasi Model Cloud Radio Access Network (C-Ran) pada Efisiensi Konsumsi Bandwidth dalam Jaringan. *Prosiding Annual Research Seminar 2017 Computer Science and ICT, Universitas Sriwijaya, Palembang*, 3(1), 117–120.
- Nurdiana, E., Hilal, H., Aryono, A., Prastawa, A., Besar, B., Konversi, T., Pengkajian, E. B., & Teknologi, P. (2018). Sistem PLTS Rooftop 10 kWp Berbasis Smart Grid untuk Implementasi Demand Response. *Symposium Nasional RAPI XVII*, 23–30.
- Puspita, F. M., Nur, D. R., Tanjung, A. L., Silaen, J., Herlina, W., & Yunita. (2020). Mathematical model of improved reverse charging of wireless internet pricing scheme in servicing multiple QoS. *Journal of Engineering and Scientific Research*, 1(2), 89.
- Puspita, F. M., Rezky, B. J., Yustian Simarmata, A. N., 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.
- Puspita, F. M., Sitepu, R., Yunita, Yuliza, E., Octarina, S., & Sabana, A. N. (2022). *Model Pembiayaan Layanan Multiple QOS: Jaringan 3G-4G*. Bening media Publishing.
- Rahman, M., & Zakiyyah, A. M. (2021). Internet Service Provider (ISP) RT-RW NET. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 7(1), 30–36.
<http://www.genuity.com/announcements/news/pres>
- Syahnur, M. H., & Basalamah, J. (2019). Analysis of the Importance Degree and Performance of Internet Service Providers in Makassar City. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, 10(2), 168.
- Utami, P. R. (2020). Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 125–137.

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.