

**MODEL PERBAIKAN PEMBIAYAAN INTERNET *IMPROVED CLOUD
RADIO ACCESS NETWORK (C-RAN) – SELFISH USERS – BUNDLING*
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE***

SKRIPSI

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

Oleh :

**ANGGRI AMELIA
08011281722064**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

MODEL PERBAIKAN PEMBIAYAAN INTERNET *IMPROVED CLOUD RADIO ACCESS (C-RAN) – SELFISH USERS – BUNDLING* BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS PERFECT SUBSTITUTE

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA

Oleh

ANGGRI AMELIA

NIM. 08011281722064

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yahdin, M.M.
NIP. 19580727 198603 1 003

Indralaya, Juli 2021
Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink.

Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc.
NIP. 19751006 199803 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- Yang Maha Kuasa Allah SWT
- Kedua Orangtuaku yang Tercinta
- Kakakku Tersayang
- Keluarga Besar yang Menyayangiku
- Guru dan Dosenku
- Sahabat- Sahabatku
- Almamaterku
- Dan Pada Seseorang Yang Menjadi Pendamping Hidupku Kelak

Motto

“Jangan biarkan kesulitan membuat dirimu gelisah, karena bagaimanapun juga dimalam yang paling gelap bintang-bintang tampak bersinar lebih terang”

Ali Bin Abi Thalib

“Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus tetap bergerak”

Albert Einstein

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Model Perbaikan Pembiayaan Internet Improved Cloud Radio Access Network (C-RAN)- Selfish Users- Bundling Berdasarkan Fungsi Utilitas Perfect Substitute**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Sehingga dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua Orang Tua yaitu, Ayah **Suminta** dan ibu **Sri Wati** yang telah menuntun, mendidik, mengajari, menasehati, memberi semangat serta mencerahkan seluruh tenaga, kasih sayang, dan materi demi kelangsungan pendidikan penulis sampai saat ini.

Penulis juga mengucapkan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada :

1. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc**, selaku Pembimbing Utama yang senantiasa selalu sabar mendidik, memberi motivasi, bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dengan penuh perhatian, dan pengertian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

2. Ibu **Sisca Octarina, M.Sc**, selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si**, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memeberikan masukan, semangat dan motivasi yang membangun kepada penulis.
4. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M**, selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si**, selaku sekretaris jurusan atas bimbingan yang telah diberikan selama penulis belajar di Jurusan Matematika.
6. Bapak **Drs. Putra B.J Bangun, M.Si** dan Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, M.Si**, selaku Ketua dan Sekretaris seminar yang telah membantu dalam pelaksanaan seminar skripsi ini.
7. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, nasehat serta bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.
8. Pak **Irwansyah** selaku admin dan ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
9. Kakakku **Anggi Sahria**, serta seluruh keluarga besar tercinta yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan semangat selama ini.
10. Sahabatku dibangku SMP **Bella** dan **Nita**, sahabatku dibangku SMA BlackRed **Putri, Sari, Yoll, Dea** Serta **Ojan, Ook, Gilang, dan Davis** yang

telah memberikan semangat, motivasi, doa dan kisah yang telah dilewati bersama saat susah maupun senang.

11. Sahabatku selama perkuliahan **One Heart Ajeng Islamia Putri, Ayu Wulandari, Elsa Agustin Putri, Enyta Yuniar, Feni Oktavia, Filda Efriliyanti, Khairanil Washilah, Nur Avisa Calista A, Tesya Rahmawati** yang selalu mendengarkan keluh kesahku serta memberikan semangat, bantuan, dukungan, doa dan kisah yang telah kita lewati bersama. Semoga kita semua sukses ke depannya, dan seluruh teman-teman angkatan **2017**.
12. Tim bimbingan skripsi **Ayu** atas bantuan dan kerjasamanya selama penyusunan skripsi ini, dan yang terkhusus kepada Trio Jambi **Ranil** dan **Enyta** teman seperjuangan penulis dari MABA sampai dengan menyelesaikan skripsi bersama-sama.
13. Sahabat kedaerahanku **Ismi** dan **Yana** atas canda tawa selama ini.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
15. *The last but not least* terimakasih kepada diri penulis pribadi untuk selalu percaya dan berusaha dalam menyelesaikan skripsi ini.
Hanya terimakasih yang dapat penulis berikan, semoga Allah SWT membala semua kebaikan yang diberikan kepada penulis dengan rahmat dan karunia-Nya.

Indralaya, Juli 2021

Penulis

**IMPROVED MODELS OF INTERNET PRICING BASED
IMPROVED CLOUD RADIO ACCESS NETWORK (C-RAN) –
SELFISH USERS – BUNDLING SCHAME
ON PERFECT SUBSTITUTE UTILITY FUNCTION**

ANGGRI AMELIA

NIM: 08011281722064

RESUME

This study proposes an Improved Cloud Radio Access Network (C-RAN) - Selfish Users model which will be added to the bundling model in the wireless network pricing scheme, to manage internet pricing strategies. The model obtained considers the Perfect Substitute utility function to regulate the level of customer satisfaction. This research was resolved as a Mixed Integer Non-Linear Programming (MINLP) problem to determine the initial consumption (P^M) and the amount of bandwidth consumption (B_0) applied to a local data server, namely data traffic files. There are 4 cases applied with 3 pricing schemes, flat fee, usage based, two-part tariff in each case. The model used is solved with the help of LINGO 13.0 application software to get the optimal solution. Based on the research that has been done, the Improved C-RAN - Selfish Users - bundling model generates more maximum revenue for Internet Service Providers (ISP), which is IDR 52.497×10^{13} than the Improved C-RAN-Selfish Users model, if solving the model using the local server data.

Keyword : *Improved Cloud Radio Access Network (C-RAN) – Selfish Users, Bundling, Perfect Substitute, Internet Service Provider (ISP), Mixed Integer Non-Linear Programming (MINLP)*

**MODEL PERBAIKAN PEMBIAYAAN INTERNET *IMPROVED CLOUD
RADIO ACCESS NETWORK (C-RAN) – SELFISH USERS – BUNDLING***
BERDASARKAN FUNGSI UTILITAS *PERFECT SUBSTITUTE*

Anggri Amelia

NIM: 08011281722064

RINGKASAN

Penelitian ini mengusulkan model *Improved Cloud Radio Access Network* (C-RAN) – *Selfish Users* yang akan ditambahkan model *bundling* dalam skema pemberian jaringan *wireless*, untuk mengatur strategi pemberian internet. Model yang didapatkan mempertimbangkan fungsi utilitas *Perfect Substitute* untuk mengatur tingkat kepuasan konsumen. Penelitian ini diselesaikan sebagai masalah *Mixed Integer Non- Linear Programming* (MINLP) untuk menetapkan konsumsi awal (P^M) dan jumlah konsumsi *bandwidth* (B_0) yang diterapkan pada suatu data server lokal, yaitu data *traffic files*. Terdapat 4 kasus yang diterapkan dengan 3 skema pemberian, *flat fee*, *usage based*, dan *two part-tariff* pada setiap kasusnya. Model yang digunakan diselesaikan dengan bantuan *software* aplikasi LINGO 13.0 untuk mendapatkan solusi optimal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, model *Improved C-RAN – Selfish Users – bundling* menghasilkan pendapatan yang lebih maksimum bagi *Internet Service Provider* (ISP) yaitu sebesar Rp. 52.497×10^{13} daripada model *Improved C-RAN –Selfish Users*, jika data server lokal digunakan untuk menyelesaikan model yang didesain.

Kata Kunci : *Improved Cloud Radio Access Network (C-RAN) – Selfish Users, Bundling, Perfect Substitute, Internet Service Provider (ISP), Mixed Integer Non-Linear Programming (MINLP)*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMPAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RESUME	vii
RINGKASAN	viii
DAFRAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Internet	6
2.2 <i>Quality of Service</i> (QoS)	6
2.3 <i>Quality of Experience</i> (QoE)	7
2.4 <i>Internet Service Provider</i> (ISP)	7
2.5 <i>Cloud Radio Access Network</i> (C-RAN).....	8
2.6 Model C-RAN	8

2.7	Model <i>Selfish Users</i>	11
2.8	Model <i>Improved C-RAN</i> dan <i>Selfish Users</i>	12
2.9	<i>Bundling</i>	14
2.10	Optimasi Masalah Konsumen	18
2.11	Fungsi Utilitas	21
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1	Tempat	22
3.2	Waktu	22
3.3	Metode Penelitian	22
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Data <i>Traffic Files</i>	24
4.2	Pendeskripsi Parameter dan Variabel	30
4.3	Memformulasikan Model <i>Improved C-RAN-Selfish Users-Bundling</i>	41
4.4	Model Skema Pembiayaan Internet Berdasarkan Pemakaian data	44
4.4.1	Model C-RAN-Selfish Users-Bundling untuk Pembiayaan Jaringan Internet Berdasarkan Pemakaian data <i>Traffic files</i> Pada Kasus 1 (B_0 Sebagai Konstanta dan P^M Sebagai Variabel)	46
4.4.2	Model C-RAN-Selfish Users-Bundling untuk Pembiayaan Jaringan Internet Berdasarkan Pemakaian data <i>Traffic files</i> Pada Kasus 2 (B_0 dan P^M Sebagai Konstanta)	52

4.4.3 Model C-RAN- <i>Selfish Users-Bundling</i> untuk Pembiayaan Jaringan Internet Berdasarkan Pemakaian data <i>Traffic files</i> Pada Kasus 3 (B_0 Sebagai Variabel dan P^M Sebagai Konstanta)	59
4.4.4 Model C-RAN- <i>Selfish Users-Bundling</i> untuk Pembiayaan Jaringan Internet Berdasarkan Pemakaian data <i>Traffic files</i> Pada Kasus 4 (B_0 dan P^M Sebagai Variabel)	66
4.5 Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Model C-RAN- <i>Selfish Users-Bundling</i>	73
4.5.1 Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 1(B_0 Sebagai Konstanta dan P^M Sebagai Variabel) pada Model C-RAN- <i>Selfish Users-Bundling</i>	73
4.5.2 Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 2 (B_0 dan P^M Sebagai Konstanta) pada Model C-RAN- <i>Selfish Users-Bundling</i>	78
4.5.3 Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 3 (B_0 Sebagai Variabel dan P^M Sebagai Konstanta) pada Model C-RAN- <i>Selfish User-Bundling</i>	83
4.5.4 Solusi Optimal dan Nilai-Nilai Variabel dari Kasus 4 (B_0 dan P^M Sebagai Variabel) pada Model C-RAN - <i>Selfish Usesr-Bundling</i>	88

4.6 Rekapitulasi Perbandingan Solusi Model Skema Pembiayaan Internet pada <i>Traffic files</i>	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 <i>Traffic files</i> Untuk Data Jam Sibuk	25
Tabel 4.2 <i>Traffic files</i> Untuk Data Jam Tidak Sibuk	26
Tabel 4.3 <i>Traffic files</i> yang Dibentuk Menjadi 24 Data (≥ 300.000 Byte) ...	27
Tabel 4.4 Data Pemakaian <i>Traffic Sisfo</i> untuk Jam Sibuk dan Jam Tidak Sibuk	30
Tabel 4.5 Parameter Model C-RAN – <i>Selfish Users</i> – <i>Bundling</i> untuk Setiap Kasus	32
Tabel 4.6 Variabel Model C-RAN – <i>Selfish Users</i> – <i>Bundling</i> untuk Setiap Kasus	34
Tabel 4.7 Nilai –Nilai Parameter pada <i>Traffic files</i>	37
Tabel 4.8 Nilai Parameter pada Model <i>C-RAN</i> - <i>Selfish Users</i> – <i>Bundling</i>	38
Tabel 4.9 Solusi Optimal Kasus 1 untuk Model C-RAN - <i>Selfish Users</i> - <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	73
Tabel 4.10 Nilai-Nilai Variabel Keputusan Kasus 1 Pada Model C-RAN – <i>Selfish Users</i> – <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>perfect substitute</i>	74
Tabel 4.11 Solusi Optimal Kasus 2 (B_0 dan P^M Sebagai Konstanta) untuk model C-RAN - <i>Selfish Users</i> - <i>Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	78

Tabel 4.12 Nilai-Nilai Variabel Keputusan Kasus 2 Pada Model C-RAN – <i>Selfish Users – Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	79
Tabel 4.13 Solusi Optimal Kasus 3 (B_0 Sebagai Variabel dan P^M Sebagai Konstanta) untuk Model C-RAN- <i>Selfish Users - Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substidue</i>	83
Tabel 4.14 Nilai-Nilai Variabel Keputusan Kasus 3 Pada Model C-RAN – <i>Selfish Users – Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	84
Tabel 4.15 Solusi Kasus 4 (B_0 dan P^M Sebagai Variabel) untuk model C-RAN- <i>Selfish Users - Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	88
Tabel 4.16 Nilai-Nilai Variabel Keputusan Kasus 4 Pada Model C-RAN – <i>Selfish Users – Bundling</i> Berdasarkan Fungsi Utilitas <i>Perfect Substitute</i>	89
Tabel 4.17 Rekapitulasi Solusi Model Skema Pembiayaan yang Optimal.....	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap tahunnya penggunaan internet semakin meningkat, maka kualitas layanan internet dituntut semakin meningkat pula. *Internet Service Provider* (ISP) atau penyedia layanan harus dapat menyediakan layanan dengan kualitas *Quality of Service* (QoS) yang baik kepada pengguna dengan biaya yang lebih efektif. ISP menawarkan jaringan yang luas baik itu pengguna internasional maupun lokal bisa terhubung secara global. Oleh karena itu, ISP perlu menyediakan perancangan pembiayaan internet yang benar sehingga dapat profitable sebagai penyedia layanan dan pengguna sebagai konsumen internet.

Secara umum QoS merupakan tolok ukur dari kualitas koneksi dalam jaringan yang dapat diartikan sebagai proses pengiriman data hingga sampai pada tujuan dengan kualitas koneksi yang lebih baik (Gunawan, 2011). Untuk memaksimumkan keuntungan ISP perlu mengikhtisarkan kuantitas mengenai tingkat kepuasan (Kung *et al.*, 2002). Fungsi utilitas berkaitan atas tingkat kepuasan konsumen berkenaan penggunaan internet (Wang & Schulzrinne, 2006) sehingga fasilitator jasa internet mengamati fungsi utilitas agar diperoleh keuntungan yang maksimum bagi penyedia layanan internet. Menurut Hutchinson (2011) terdapat tiga jenis fungsi utilitas yaitu, *Cobb-Douglas* (CD), *Perfect Substitute*, dan *Quasi-Linear*.

Selain fungsi utilitas untuk memaksimumkan keuntungan penyedia layanan diperhatikan juga skema pembiayaan, dalam penelitian yang dijelaskan

Indrawati *et al.*, (2015), gunakan tiga solusi pembiayaan internet berdasarkan harga atau tanpa biaya, yaitu skema pembiayaan *flat fee*, *usage based*, dan *two-part tariff* memberikan hasil yang lebih optimal. Selain itu, perlu untuk menganalisis skema jaringan *selfish users* karena berfokus pada kepuasan pengguna internet dengan layanan (Jiang & Mahmoodi, 2016).

Beberapa penelitian memfokuskan pada strategi pembiayaan internet yakni dijelaskan dalam Ahmad *et al.*, (2015), Puspita *et al.*, (2012), Irmeilyana *et al.*, (2017) tanpa mengukur kepuasan *user* terhadap layanan internet. Sehingga diperlukan acuan nan benar demi menghitung kepuasan *user* atas servis internet. Penelitian ini digunakan *selfish users* sebagai model demi menghitung tingkat kepuasan konsumen servis internet, karena cara ini bisa mempertimbangkan secara optimal menyangkut kepuasan konsumen atas layanan internet. Selanjutnya Puspita & Oktaryna (2017) membahas mengenai *improved bundle pricing* atau *bundling* masalah konsumen dan fungsi utilitas untuk meningkatkan QoS. *Bundle pricing* atau *bundling* merupakan strategi penjualan yang dapat meningkatkan penjualan karena *bundling* menggabungkan dua maupun lebih produk pada satu paket penjualan pada satu harga, ini berarti keuntungan dari penjualan tiap produk yang ditawarkan semakin meningkat.

Indrawati *et al.*, (2017) telah memodelkan dan mengembangkan skema jaringan *Cloud Radio Access Network* (C-RAN) atas efisiensi pemakaian *bandwidth* dalam jaringan dan Silaen, (2020) mengembangkan model *improved C-RAN* dan *selfish users* yang tidak hanya berfokus pada pembiayaan internet tapi juga dapat mengukur kepuasan pengguna terhadap layanan internet. *Selfish users*

bagian dalam tata laksana lalu lintas bermaksud mendapatkan paling banyak *Quality of Experience* (QoE) yang berpusat atas layanan dan pengalaman pemakai. C-RAN menggambarkan jejaring saluran radio yang terkonsentrasi, sebagaimana instrumen yang dipakai tersambung ke antena seluler akan mengolah sinyal dan menyampaikan ke pusat. Pada C-RAN terdapat istilah *Remote Radio Heads* (RRH) yang digunakan untuk melihat kondisi lalu lintas seluruh jaringan pengguna, untuk meningkatkan kecepatan data maka dibutuhkan pula *Resource Block* (RB) atau daya transmisi, semakin besar RB maka menghasilkan peningkatan kecepatan data yang dapat dicapai oleh *Remote User Equipment* (RUE) atau pengguna jarak jauh.

Model *improved C-RAN - selfish users* yang digunakan perlu diperbaiki dengan mempertimbangkan fungsi utilitas dan skema pembiayaan karena hanya berfokus pada tingkat kepuasan pengguna tanpa memperhatikan strategi pembiayaan internet. Pada penelitian ini model yang terbentuk model *Mixed Integer Non Linear Programming* (MINLP) metode alami untuk menyelesaikan permasalahan optimasi (Bussieck & Pruessner, 2003). MINLP merupakan kombinasi dari *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) dengan *Non-Linear Programming* (NLP) yang merupakan model yang digunakan untuk memvalidasi dengan menyelesaikan model yang didesain menggunakan data trafik jaringan internet nirkabel diperoleh dari Politeknik Sriwijaya Palembang pada bulan Januari 2020 untuk jangka waktu 31 hari, dari Tanggal 1 Januari 2020 sampai dengan 31 Januari 2020.

1.2 Perumusan Masalah

Berlandaskan anteseden yang sudah dijelaskan jadi, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Memformulasikan model MNLP yang menggabungkan pembiayaan jaringan C-RAN-*selfish users-bundling* didasarkan fungsi utilitas *perfect substitute* dengan perencanaan pembiayaan *flat fee*, *usage based*, dan *two-part tariff*.
2. Membandingkan solusi optimal antara model C-RAN-*selfish users* dengan model C-RAN-*selfish users-bundling* berdasarkan kombinasi fungsi utilitas *perfect substitute* dengan skema pembiayaan *flat fee*, *usage based*, dan *two-part tariff*.

1.3 Pembatasan Masalah

Pernyataan-pernyataan dalam penelitian ini terbatas pada :

1. Penggunaan RUE pada RRH dipilih sebesar 3 RUE yang disesuaikan dengan kemampuan *solver* LINGO 13.0.
2. Penggunaan RUE pada RB dipilih sebesar 3 RUE yang disesuaikan dengan kemampuan *solver* LINGO 13.0.
3. Penggunaan layanan pada RB dipilih sebesar 2 server yang disesuaikan dengan kemampuan *solver* LINGO 13.0.
4. Total user i ($i = 1, 2, 3$) dan total server j ($j = 1, 2$) pada pemakaian data *traffic files*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan model C-RAN-*selfish users* diperbarui dengan dimasukkannya model *bundling* dalam pembiayaan berbasis jaringan nirkabel fungsi utilitas *perfect substitute*.
2. Membandingkan solusi optimal dari model C-RAN-*selfish users* dengan solusi dari model C-RAN-*selfish users-bundling* untuk mencari solusi optimal terbaik.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada pembaca dan peneliti lain tentang penggunaan model C-RAN-*selfish users-bundling* untuk mengoptimalkan pembiayaan jaringan, yang paling baik dengan MINLP.
2. Selaku subjek evaluasi kepada ISP selaku pengada server dalam menetapkan model C-RAN-*selfish users-bundling* sehingga dapat mencapai kepuasan pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, M. R. (2020). *Pengertian Internet, Sejarah, Perkembangan, dan Manfaatnya*. Tersedia pada <https://www.sekawanmedia.co.id>. Diakses pada 23 April 2021.
- Ahmad, I. S., Indrawati, Puspita, F. M., & Herdayana, L. (2015). Improving the Models of Internet Charging in Single Link Multiple Class QoS Networks. *Advanced Computer and Communication Engineering Technology*, 315, 863-872.
- Bussieck, M. R., & Pruessner, A. (2003). Mixed-Integer Nonlinear Programming. *International Series in Operations Research and Management Science*, 14(1), 1–7.
- Chih-Lin, I., Rowell, C., Han, S., Xu, Z., Li, G., & Pan, Z. (2014). Toward Green And Soft: A 5G perspective. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 66–73.
- Gunawan, H. (2011). Implementasi Manajemen Bandwidth pada Provider Internet dalam Peningkatan QoS. *Sntiki*, 1–8.
- Hutchinson, D. E. (2011). Review of Utility Functions. *Economics* 313, 1–5.
- Indarto, E., Nugroho, L. E., Fauziati, S., Teknik, F., & Mada, U. G. (2017). Quality of Experience (QoE) Assessment Pada Layanan Broadband Internet Personal, Keluarga di Lingkungan Urban dan Program Desa Internet (PLIK). *CITEE 2017*, 411–420.
- 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, Puspita, F. M., Irmeilyana, & Sanjaya, O. (2015). Pembiayaan Internet Menggunakan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas. *Prosiding Semirata 2015 Bidang Teknologi Informasi dan Multi Disiplin*, 108–116.
- Irmeilyana, Puspita, F. M., Indrawati, Agustin, R. T., & Ulfa, M. (2017). Wireless Single Link Pricing Scheme Under Multi Service Network With Bandwidth QoS Attribute. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(12), 3869–3878.

- Jiang, M., & Mahmoodi, T. (2016). Traffic Management in 5G Mobile Networks: Selfish Users and Fair Network. *Transactions on Networks and Communications*, 4(1).
- Kung, M., Monroe, K. B., & Cox, J. L. (2002). Pricing on the Internet. *Journal of Product & Brand Management*, 11(5), 274–288.
- Peng, M., Zhang, K., Jiang, J., Wang, J., & Wang, W. (2015). Energy-Efficient Resource Assignment and Power Allocation in Heterogeneous Cloud Radio Access Networks. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 64(11), 5275–5287.
- Puspita, F. M., & Oktaryna, M. (2017). Improved Bundle Pricing Model On Wireless Internet Pricing Scheme In Serving Multiple Qos Network Based On Quasi-Linear Utility Function. *ICECOS 2017 - Proceeding of 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science: Sustaining the Cultural Heritage Toward the Smart Environment for Better Future*, 38–43.
- Puspita, F. M., Seman, K., Taib, B. M., & Shafii, Z. (2012). A New Approach of Optimization Model on Internet Charging Scheme in Multi Service Networks. *International Journal of Science and Technology*, 2(3), 592–598.
- Santoso, H. (2012). Strategi Memilih Internet Service Provider Terbaik Untuk Perguruan Tinggi (studi kasus: STMIK ATMA LUHUR). *In Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 2012(Snati), 1–6.
- Silaen, B. O. M. (2020). *Penerapan Model Selfish User dan C-RAN pada Traffic Management 5G Mobile Networks dalam Menentukan Kepuasan Pelanggan*.
- Stremersch, S., & Tellis, G. J. (2002). Strategic Bundling of Products and Prices: A New Synthesis For Marketing. *Journal of Marketing*, 66(January), 55–72.
- Syafnidawaty. (2020). *Mengenal Internet Service Provider (ISP)*. Tersedia pada <https://raharja.ac.id/2020/11/22/mengenal-internet-service-providerisp/>. Diakses pada 23 April 2021.
- Wang, X., & Schulzrinne, H. (2006). Pricing Network Resources For Adaptive Applications. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 14(3), 506–519.

- 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), 1–23.
- Wu, S. yi, & Banker, R. D. (2010). Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(6), 339–366.
- Wulandari, R. (2016). Analisis QoS (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon–LIPI). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 162–172.