

Analisis Dampak Segmentasi Konsumen terhadap Strategi Pemasaran dalam Tarif Dua Bagian Menggunakan Algoritma Metaheuristics

The Impact of Consumer Segmentation on Marketing Strategies in Two-Part Tariff Pricing using Metaheuristics Approach

Silvia Merdikawati*, Revina Dwi Oktaviani, Nafia Rahmah

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Indonesia
Jl. Raya Puspipetek, Serpong, KotaTangerang Selatan, 15320

Abstrak

Penelitian ini mengkaji dampak segmentasi konsumen terhadap strategi pemasaran dalam kerangka penetapan harga tarif dua bagian, dengan pendekatan metaheuristik untuk optimisasi. Seiring dengan semakin banyaknya penyedia layanan yang mengadopsi tarif dua bagian, pemahaman terhadap preferensi dan perilaku konsumen yang beragam menjadi penting untuk memaksimalkan profitabilitas. Melalui penerapan algoritma genetik, kami menganalisis bagaimana berbagai segmen konsumen merespons struktur harga yang berbeda, yang memungkinkan pengembangan strategi pemasaran. Dengan membagi konsumen berdasarkan preferensi mereka, kami mengidentifikasi konfigurasi tarif optimal yang sesuai untuk setiap segmen pasar. Temuan kami menunjukkan bahwa segmentasi konsumen yang efektif berperan penting dalam keberhasilan strategi pemasaran, yang pada gilirannya meningkatkan kepuasan pelanggan dan pendapatan. Penelitian ini memberikan kontribusi pada literatur strategi harga dengan menekankan pentingnya mengintegrasikan wawasan perilaku konsumen dalam desain tarif. Hasil penelitian ini memberikan rekomendasi praktis bagi penyedia layanan yang ingin mengoptimalkan strategi harga mereka di pasar yang kompetitif, yang pada akhirnya mendukung alokasi sumber daya yang lebih efisien dan meningkatkan kinerja pasar secara keseluruhan.

Kata Kunci : tarif dua bagian, segmentasi, metaheuristik, algoritma genetik, strategi pemasaran

Abstract

This study investigates the impact of consumer segmentation on marketing strategies within the context of two-part tariff pricing, employing a metaheuristic approach for optimization. As service providers increasingly adopt two-part tariffs, understanding the diverse preferences and behaviors of consumer segments is essential for maximizing profitability. Through the application of genetic algorithms, we analyze how different consumer segments respond to varying pricing structures, enabling the development of tailored marketing strategies. By segmenting consumers based on their preferences, we identify optimal tariff configurations tailored to distinct market segments. Our findings demonstrate that effective consumer segmentation plays a crucial role in the success of marketing strategies, leading to improved customer satisfaction and increased revenue. This research contributes to the pricing strategies literature by emphasizing the importance of integrating consumer behavior insights into tariff design. The results offer actionable recommendations for service providers aiming to optimize their pricing strategies in competitive markets, ultimately promoting more efficient resource allocation and enhancing overall market performance.

Keyword : two-part tariff, segmentation, metaheuristics, genetic algorithm, marketing strategies

*Penulis Korespondensi. Telp: +62 812 25097408

Alamat E-mail : silvia_merdika@yahoo.com

1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, model penetapan harga berbasis tarif dua bagian telah semakin banyak diadopsi oleh penyedia layanan di berbagai industri, seperti telekomunikasi, listrik, dan layanan berbasis langganan lainnya. Tarif dua bagian, yang terdiri dari biaya tetap untuk akses dan biaya variabel berdasarkan penggunaan, memungkinkan penyedia layanan untuk lebih fleksibel dalam menyesuaikan harga dengan pola penggunaan konsumen yang berbeda [1]. Dengan semakin berkembangnya persaingan dan kompleksitas pasar, pemahaman terhadap preferensi konsumen yang beragam menjadi kunci dalam merancang struktur harga yang efektif untuk memaksimalkan profitabilitas [2].

Selain tarif dua bagian, tarif flat atau *buffet* juga sering digunakan sebagai model penetapan harga alternatif. Tarif flat mengenakan biaya tetap tanpa memedulikan tingkat penggunaan, sementara tarif *buffet* menawarkan berbagai pilihan paket harga dengan akses tak terbatas untuk layanan tertentu. Masing-masing model harga ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan oleh penyedia layanan dalam merancang strategi harga mereka. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pilihan antara tarif dua bagian dan tarif *buffet* sangat bergantung pada karakteristik pasar dan pola perilaku konsumen, dengan tarif dua bagian cenderung lebih efektif dalam pasar dengan variasi penggunaan yang besar [3]. Oleh karena itu, penting untuk membandingkan kinerja tarif dua bagian dengan tarif flat atau *buffet* dalam konteks segmentasi konsumen, guna memahami mana yang lebih efektif dalam meningkatkan keuntungan dan kepuasan pelanggan [4].

Salah satu pendekatan yang efektif untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan melakukan segmentasi konsumen yang lebih mendalam. Segmentasi konsumen bertujuan untuk membagi pasar menjadi kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik, preferensi, atau perilaku yang serupa, yang memungkinkan strategi pemasaran yang lebih terarah dan relevan [5]. Dalam konteks tarif dua bagian, segmentasi konsumen berdasarkan kesediaan untuk membayar (*willingness to pay*, WTP) dan pola penggunaan dapat mengungkap berbagai kebutuhan harga yang tidak terlihat dalam analisis pasar yang lebih umum. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih baik tentang respons segmen konsumen terhadap struktur harga ini dapat memungkinkan penyedia layanan untuk merancang tarif yang lebih optimal dan strategi pemasaran yang lebih efektif [6].

Namun, untuk mencapai segmentasi yang tepat dan optimal dalam konteks harga yang kompleks seperti tarif dua bagian, diperlukan pendekatan analitik yang canggih. Salah satu

metode yang semakin populer adalah penggunaan algoritma genetika metaheuristik. Algoritma genetika, sebagai metode optimisasi yang didasarkan pada prinsip seleksi alam, telah terbukti efektif dalam menemukan solusi optimal dalam berbagai masalah yang melibatkan banyak variabel dan kompleksitas [7]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat membantu penyedia layanan dalam menentukan struktur tarif yang optimal berdasarkan preferensi konsumen yang beragam [8]. Dalam konteks penelitian ini, kami mengadopsi algoritma genetika untuk menganalisis berbagai struktur tarif, baik tarif dua bagian maupun tarif flat atau *buffet*, serta respons konsumen dari segmen yang berbeda. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi konfigurasi tarif yang optimal dan menentukan mana yang paling efektif dalam memenuhi preferensi konsumen serta meningkatkan keuntungan penyedia layanan.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana segmentasi konsumen dapat mempengaruhi strategi pemasaran dalam kerangka tarif dua bagian, serta membandingkan kinerja tarif dua bagian dengan tarif flat atau *buffet* dalam konteks segmentasi konsumen. Melalui penerapan algoritma genetika, penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi optimal dalam desain tarif yang dapat meningkatkan surplus konsumen dan keuntungan penyedia layanan. Dengan demikian, penelitian ini berusaha memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana penyedia layanan dapat meningkatkan keuntungan dan kepuasan pelanggan melalui strategi penetapan harga yang lebih tersegmentasi dan terpersonalisasi.

2. Teori Dasar

Dalam studi ini penting untuk menjelaskan fungsi *demand* dari konsumen terhadap produk atau layanan. Mengacu pada studi oleh Jang and Kwon (2014), fungsi *demand* atau permintaan yang digunakan dalam studi ini dinyatakan dalam bentuk linear, yang dapat dituliskan sebagai:

$$q = \theta - \frac{1}{\lambda}p \quad (1)$$

Dimana:

q = jumlah barang yang diminta

p = harga barang

θ = parameter preferensi konsumen, yang mencerminkan seberapa besar konsumen bersedia membayar untuk barang tersebut

λ = parameter yang menunjukkan sensitivitas harga atau elastisitas permintaan, yang menggambarkan seberapa besar perubahan jumlah yang diminta terhadap perubahan harga.

Fungsi permintaan ini juga digunakan untuk menghitung surplus konsumen, yang merupakan selisih antara apa yang bersedia dibayar konsumen dan apa yang sebenarnya

mereka bayar. Surplus konsumen dapat dihitung dengan mengintegrasikan fungsi permintaan untuk mendapatkan nilai total yang bersedia dibayar oleh konsumen. Dengan menggunakan fungsi permintaan ini, kita dapat memodelkan keputusan konsumen terkait dengan berlangganan layanan, jumlah layanan yang dikonsumsi, dan surplus konsumen yang dihasilkan dari tarif dua bagian yang diterapkan. Fungsi permintaan ini menjadi dasar untuk menentukan tarif optimal dalam struktur tarif dua bagian, yang terdiri dari biaya tetap dan harga per unit. Dengan memahami bagaimana konsumen bereaksi terhadap harga, perusahaan dapat merancang tarif yang memaksimalkan profitabilitas sambil tetap memenuhi kebutuhan konsumen.

Penetapan harga merupakan bagian integral dari strategi pemasaran yang dapat mempengaruhi perilaku konsumen dan keuntungan perusahaan. Model tarif dua bagian adalah metode penetapan harga yang membagi harga menjadi dua komponen: biaya tetap untuk akses dan biaya variabel berdasarkan penggunaan [10]. Dalam kerangka tarif dua bagian, perusahaan dapat menetapkan biaya akses tetap untuk memfasilitasi penggunaan, serta biaya variabel berdasarkan volume atau durasi konsumsi. Rumus umum untuk tarif dua bagian adalah sebagai berikut:

$$P = F + v \cdot Q \quad (2)$$

Dimana:

P = total biaya yang dibayar oleh konsumen

F = biaya tetap untuk akses

v = biaya per unit penggunaan

Q = jumlah penggunaan

Penetapan harga ini memungkinkan perusahaan untuk mengakomodasi variasi penggunaan konsumen sambil tetap menutupi biaya tetap yang besar. Namun, tarif dua bagian memerlukan pemahaman yang mendalam tentang perilaku konsumen, terutama dalam hal *willingness to pay* (WTP) dan pola penggunaan mereka.

Segmentasi konsumen adalah strategi pemasaran untuk mengelompokkan konsumen ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa, yang memungkinkan perusahaan untuk merancang strategi harga yang lebih tepat sasaran. Segmentasi berdasarkan *willingness to pay* (WTP) dan pola penggunaan menjadi sangat penting dalam konteks tarif dua bagian [11]. Segmentasi ini dapat dilakukan dengan mengelompokkan konsumen ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki propensitas pembayaran yang serupa dan tingkat penggunaan yang berbeda. Misalnya, dalam industri telekomunikasi, konsumen dengan penggunaan data yang tinggi mungkin lebih menguntungkan jika dikenakan biaya penggunaan yang lebih

besar, sedangkan konsumen dengan penggunaan rendah mungkin lebih memilih biaya tetap yang lebih terjangkau.

Selain tarif dua bagian, model tarif flat atau *buffet* juga sering digunakan dalam layanan berbasis langganan. Tarif flat mengenakan biaya tetap tanpa mempertimbangkan jumlah atau tingkat penggunaan. Keuntungan utama dari tarif flat adalah kesederhanaannya dan kemudahan dalam perencanaan anggaran oleh konsumen, tetapi tarif ini kurang fleksibel dibandingkan dengan tarif dua bagian, terutama jika ada variasi besar dalam penggunaan layanan oleh konsumen [12].

Model tarif *buffet* juga memberikan fleksibilitas lebih bagi konsumen yang ingin memaksimalkan penggunaan layanan mereka, namun seringkali mengarah pada biaya yang lebih tinggi bagi konsumen dengan kebutuhan lebih rendah. Oleh karena itu, penting untuk membandingkan kedua model harga ini berdasarkan karakteristik segmen konsumen yang berbeda, untuk menentukan mana yang memberikan keuntungan terbaik bagi penyedia layanan.

Penerapan algoritma genetika (GA) dalam masalah optimisasi harga telah berkembang pesat, karena GA dapat menangani kompleksitas dan banyaknya variabel yang terlibat dalam desain tarif. GA beroperasi dengan menggunakan mekanisme seleksi, *crossover*, dan mutasi untuk menghasilkan solusi optimal dalam ruang pencarian yang besar [13]. GA sangat berguna dalam menemukan solusi optimal dalam penetapan harga dengan mempertimbangkan berbagai parameter seperti biaya tetap, biaya variabel, dan respons konsumen terhadap harga.

Untuk desain tarif dua bagian, GA dapat digunakan untuk mengoptimalkan konfigurasi tarif berdasarkan segmentasi konsumen. Algoritma ini mencari solusi terbaik berdasarkan evaluasi fungsi tujuan yang dapat menggambarkan keuntungan penyedia layanan, surplus konsumen, dan kepuasan pelanggan. Fungsi objektif untuk optimisasi harga dapat dituliskan sebagai:

$$\max Z = N \cdot F + p \cdot Q - C \cdot Q \quad (3)$$

Dimana:

F = biaya tetap per konsumen

N = jumlah konsumen dalam segmen

p = harga yang dibayar oleh konsumen iii,

C = biaya yang dikeluarkan untuk menyediakan layanan

Q = total jumlah unit layanan yang dikonsumsi

GA digunakan untuk memodifikasi parameter F (biaya tetap) dan p (biaya variabel per unit) untuk memaksimalkan fungsi keuntungan, dengan mempertimbangkan respons segmen konsumen terhadap harga dan pola penggunaan.

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode optimisasi berbasis algoritma genetik untuk menganalisis dampak segmentasi konsumen terhadap strategi pemasaran dalam konteks penetapan harga tarif dua bagian. Metodologi yang diterapkan terdiri dari beberapa langkah terstruktur yang melibatkan identifikasi segmen konsumen, perancangan model tarif, penerapan algoritma genetik untuk optimisasi, dan analisis hasil untuk memberikan wawasan praktis bagi penyedia layanan.

Segmen konsumen diidentifikasi berdasarkan variabel preferensi dan kesediaan untuk membayar (*willingness to pay*, WTP). Proses ini bertujuan untuk membagi pasar menjadi kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa dalam hal preferensi harga. Identifikasi segmen konsumen dilakukan dengan menggunakan teknik analisis variansi atau uji interaksi, yang mengelompokkan konsumen berdasarkan variasi karakteristik mereka.

Penelitian ini berfokus pada model tarif dua bagian, yang terdiri dari biaya tetap untuk akses (F) dan biaya variabel per unit penggunaan (p). Model tarif dua bagian ini memungkinkan penyedia layanan untuk menyesuaikan harga berdasarkan tingkat penggunaan konsumen. Secara matematis, model tarif dua bagian seperti dijelaskan pada rumus (2).

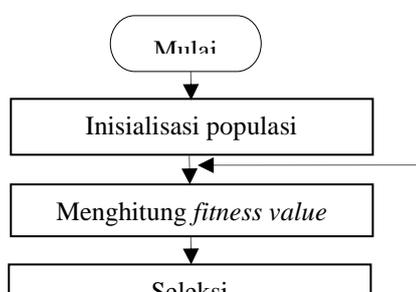
Setiap segmen konsumen akan memiliki konfigurasi tarif dua bagian yang berbeda, yang disesuaikan dengan tingkat penggunaan dan kesediaan untuk membayar mereka.

Penerapan Algoritma Genetik

Dalam penelitian ini, algoritma genetik (GA) diterapkan untuk mengatasi masalah optimasi dalam penetapan tarif dua bagian dan flat tarif, khususnya dalam konteks konsumen yang memiliki preferensi yang berbeda. Gambar 1 merupakan *flowchart* dari algoritma genetik.

GA dimulai dengan menghasilkan populasi awal yang terdiri dari 50 kromosom, yang masing-masing mewakili solusi potensial untuk struktur tarif dua bagian. Kromosom ini dihasilkan secara acak dan mencakup berbagai parameter tarif yang akan dioptimalkan.

Setiap kromosom dievaluasi berdasarkan fungsi tujuan yang berkaitan dengan profit yang dihasilkan dari struktur tarif. Dalam artikel ini, profit dihitung untuk berbagai tingkat kepercayaan diri konsumen (0.1 hingga 0.5). Hasil evaluasi ini memberikan nilai *fitness* yang menunjukkan seberapa baik setiap solusi dalam mencapai profit yang optimal.



Gambar 1. *Flowchart* algoritma genetik

Fungsi objektif dalam penelitian ini adalah profitabilitas penyedia layanan, yang dihitung dengan mempertimbangkan surplus konsumen dan biaya yang dikeluarkan untuk melayani konsumen, seperti yang ada pada rumus 3.

Kromosom yang memiliki nilai *fitness* lebih tinggi dipilih untuk menjadi orang tua dalam generasi berikutnya. Proses seleksi atau pemilihan ini memastikan bahwa solusi yang lebih baik memiliki peluang lebih besar untuk diturunkan, sehingga meningkatkan kualitas populasi di setiap generasi.

Setelah pemilihan, proses *crossover* dilakukan untuk menghasilkan kromosom baru. Pada studi ini, *crossover* dilakukan dengan memilih titik acak dalam kromosom dan menukar bagian dari dua kromosom orang tua untuk membentuk anak baru. Ini memungkinkan kombinasi dari solusi yang berbeda, yang dapat menghasilkan struktur tarif yang lebih baik.

Setelah *crossover*, mutasi diterapkan untuk memperkenalkan variasi dalam populasi. Mutasi dilakukan dengan mengubah satu atau lebih gen dalam kromosom berdasarkan tingkat mutasi yang ditentukan ($\rho = 0.1$). Proses ini membantu mencegah algoritma terjebak dalam solusi lokal dan meningkatkan keragaman dalam populasi.

Setelah generasi baru dihasilkan melalui *crossover* dan mutasi, populasi diperbarui dengan memilih individu terbaik dari kombinasi populasi lama dan baru. Proses ini memastikan bahwa solusi terbaik tetap ada di generasi berikutnya.

Proses ini diulang selama maksimum 1.000 generasi, di mana setiap generasi bertujuan untuk meningkatkan nilai *fitness*. Kromosom dengan

nilai *fitness* terbaik di akhir iterasi dianggap sebagai solusi optimal untuk masalah tarif dua bagian.

Hasil dari GA menunjukkan bahwa algoritma ini dapat memberikan pendekatan yang sangat baik untuk menemukan solusi optimal.

4. Hasil dan Pembahasan

Untuk memberikan konteks yang lebih luas, penelitian ini juga membandingkan kinerja tarif dua bagian dengan tarif flat atau tarif *buffet*. Perbandingan antara tarif dua bagian dan tarif *buffet* dilakukan berdasarkan analisis variansi atau uji interaksi melalui *experiment* untuk segmen grup bimodal dan unimodal dari preferensi konsumen yang digambarkan dengan distribusi *triangular* dengan *mean* dan variansi yang berbeda yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi *triangular* untuk desain eksperimen

Group	Mean	Variance	Parameter Setting
U	High	Large	$\Delta (0.4, 0.7, 1)$
U	High	Small	$\Delta (0.55, 0.7, 0.85)$
U	Low	Large	$\Delta (0.2, 0.5, 0.8)$
U	Low	Small	$\Delta (0.35, 0.5, 0.65)$
B	High	Large	$\Delta (0.8, 0.9, 1)$
			$\Delta (0.3, 0.4, 0.5)$
B	High	Small	$\Delta (0.85, 0.9, 0.95)$
			$\Delta (0.35, 0.4, 0.55)$
B	Low	Large	$\Delta (0.4, 0.7, 1)$
			$\Delta (0.1, 0.2, 0.3)$
B	Low	Small	$\Delta (0.65, 0.7, 0.75)$
			$\Delta (0.15, 0.2, 0.25)$

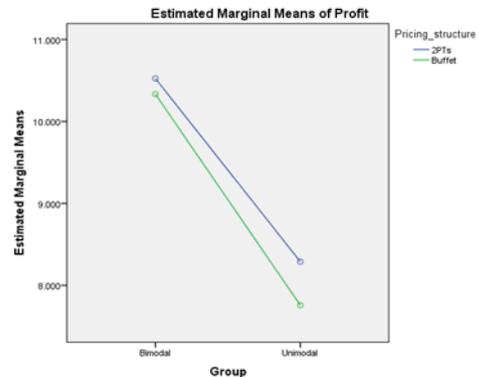
Segmen grup unimodal cenderung memiliki karakteristik konsumen yang seragam dalam preferensi, kebutuhan, atau perilaku pembelian. Artinya, sebagian besar anggota grup memiliki pola konsumsi yang mirip, sehingga peluang untuk membedakan layanan atau menyesuaikan harga menjadi lebih terbatas. Segmen grup bimodal mencerminkan konsumen dengan karakteristik yang lebih beragam dalam preferensi, kebutuhan, dan pola konsumsi. Kelompok ini mungkin mencakup subgrup dengan perilaku yang sangat berbeda (misalnya, pengguna intensif vs pengguna sesekali). Hasil dari penerapan algoritma genetik untuk tarif dua bagian kemudian dibandingkan dengan hasil dari tarif *buffet* atau flat ke dalam tiga analisis yaitu profitabilitas, jumlah total konsumen dan jumlah unit konsumsi.

Analisis Profitabilitas

Analisis dilakukan untuk menilai apakah tarif dua bagian dapat menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tarif flat atau *buffet*. Plot interaksi pada Gambar 2,

menunjukkan bahwa profitabilitas konsumen pada segmen grup bimodal lebih tinggi dibandingkan segmen grup unimodal pada kedua struktur tarif, yaitu *two-part tariff* (2PTs) dan *buffet tariff*. Pada grup bimodal, tarif dua bagian menghasilkan estimasi marginal profit sekitar 11.000, sedangkan *buffet* menghasilkan sekitar 10.000, menunjukkan selisih profit marginal sekitar 1.000 atau sekitar 9%. Sebaliknya, pada segmen grup unimodal, profitabilitas turun secara signifikan dengan tarif dua bagian menghasilkan marginal profit sekitar 9.000, dan *buffet* hanya mencapai 8.000, dengan selisih yang tetap sekitar 1.000 atau 11%.

Analisis ini mengindikasikan bahwa *tariff* dua bagian cenderung lebih efektif dalam menghasilkan profit dibandingkan *buffet tariff* untuk kedua grup konsumen. Namun, penurunan profit pada grup unimodal lebih tajam, dengan total penurunan dari grup bimodal ke unimodal mencapai sekitar 18% untuk *two-part tariff* dan 20% untuk *buffet tariff*. Hal ini menunjukkan bahwa grup unimodal, yang lebih homogen, memiliki preferensi yang lebih sulit dimonetisasi secara optimal menggunakan tarif berbasis biaya tetap, sehingga strategi harga perlu lebih difokuskan pada grup bimodal untuk memaksimalkan profit. Hal ini terjadi karena preferensi homogen dalam grup unimodal yang membatasi fleksibilitas pengaturan harga.



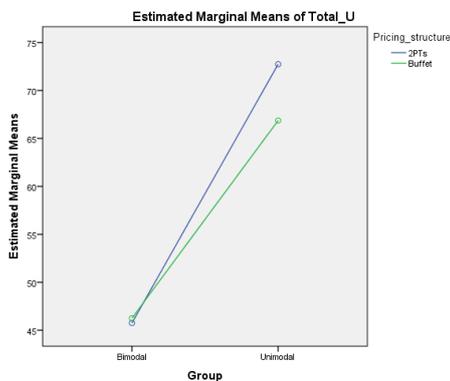
Gambar 2. Plot interaksi segmen konsumen dan tipe *tariff* terhadap profitabilitas

Selain itu, garis pada plot yang hampir sejajar menunjukkan bahwa tidak ada interaksi signifikan antara grup konsumen dan tipe tarif, yang berarti bahwa efek tipe tarif terhadap profitabilitas bersifat konsisten pada kedua grup.

Namun, grup bimodal cenderung lebih menguntungkan karena heterogenitasnya memungkinkan strategi tarif yang lebih fleksibel, seperti memaksimalkan pendapatan dari pengguna berat. Sebaliknya, grup unimodal menunjukkan profitabilitas yang lebih rendah karena kurangnya variasi dalam perilaku konsumen, sehingga struktur tarif kurang efektif dalam mengoptimalkan pendapatan dari segmen ini.

Analisis jumlah total konsumen

Plot interaksi pada gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah total konsumen meningkat secara signifikan dari segmen grup bimodal ke segmen grup unimodal untuk kedua tipe tarif. Pada tarif dua bagian, jumlah konsumen meningkat dari sekitar 45 pada segmen bimodal menjadi 75 pada grup unimodal, yaitu peningkatan sebesar 66.7%. Sementara itu, pada tarif *buffet*, jumlah konsumen meningkat dari sekitar 43 pada grup bimodal menjadi 70 pada grup unimodal, yaitu peningkatan sebesar 62.8%. Hal ini menunjukkan bahwa segmen unimodal lebih responsif terhadap kedua tipe tarif dalam hal menarik konsumen, dengan tarif dua bagian sedikit lebih unggul dibanding *buffet*.



Gambar 3. Plot interaksi segmen konsumen dan tipe *tariff* terhadap total konsumen

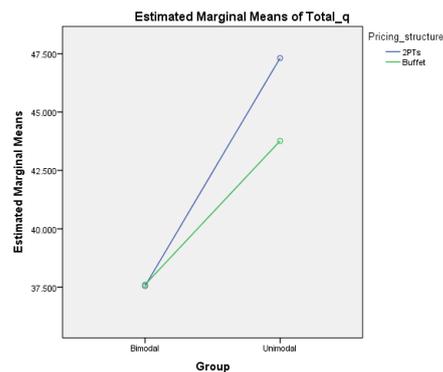
Peningkatan yang lebih besar dalam jumlah konsumen pada tarif dua-bagian dibandingkan *buffet* mengindikasikan bahwa konsumen segmen unimodal lebih tertarik pada struktur tarif yang menawarkan kombinasi biaya tetap dan variabel. Selain itu, selisih jumlah konsumen antara kedua tipe tarif lebih kecil pada segmen grup bimodal (sekitar 4.4%) dibandingkan grup unimodal (sekitar 7.1%), menunjukkan bahwa grup unimodal lebih peka terhadap perubahan struktur tarif. Strategi pemasaran dapat berfokus pada mempromosikan fleksibilitas tarif dua bagian untuk memaksimalkan jumlah konsumen, terutama pada segmen grup unimodal.

Analisis kuantitas unit

Plot interaksi pada gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah unit yang dikonsumsi oleh konsumen pada segmen grup unimodal lebih tinggi dibandingkan dengan grup bimodal untuk kedua struktur tarif, yaitu *two-part tariff* (2PTs) dan *buffet tariff*. Pada grup bimodal, tarif dua bagian menghasilkan kuantitas konsumsi rata-rata sekitar 37.500 unit, sedangkan *buffet* menghasilkan rata-rata sekitar 40.000 unit, dengan perbedaan sekitar 6.7%. Di sisi lain, pada grup

unimodal, tarif dua bagian menghasilkan rata-rata konsumsi sekitar 47.500 unit, sedangkan *buffet* menghasilkan rata-rata sekitar 42.500 unit, dengan perbedaan yang lebih signifikan, yaitu sekitar 11.8%.

Analisis ini mengindikasikan bahwa *two-part tariff* cenderung mendorong konsumsi unit yang lebih besar dibandingkan *buffet tariff*, khususnya dalam grup unimodal. Peningkatan kuantitas unit dari grup bimodal ke unimodal lebih mencolok untuk *two-part tariff*, yaitu sekitar 26.7%, dibandingkan peningkatan pada *buffet tariff* yang hanya 6.25%. Hal ini menunjukkan bahwa segmen grup unimodal lebih responsif terhadap perubahan struktur tarif, dengan kecenderungan untuk mengonsumsi lebih banyak unit di bawah skema tarif *two-part*. Strategi pemasaran dapat memanfaatkan temuan ini dengan menyesuaikan promosi tarif dua bagian pada segmen konsumen unimodal untuk meningkatkan konsumsi unit dan total keuntungan.



Gambar 4. Plot interaksi antara grup konsumen dengan tipe *tariff* terhadap jumlah kuantitas unit

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, strategi pemasaran bagi penyedia layanan harus disesuaikan dengan karakteristik setiap segmen grup konsumen. Pada segmen grup unimodal menunjukkan jumlah konsumen dan kuantitas unit yang lebih tinggi, tetapi profitabilitasnya lebih rendah dibandingkan segmen grup bimodal. Struktur tarif dua bagian terbukti lebih efektif dalam menarik konsumen dan mendorong konsumsi pada segmen ini, sehingga promosi tarif ini dapat difokuskan pada fleksibilitas biaya tetap dan variabel yang sesuai dengan preferensi konsumsi yang homogen. Temuan ini sejalan dengan Lin et al. (2023) yang menunjukkan bahwa *two-part pricing* memungkinkan optimalisasi pendapatan dengan menyeimbangkan surplus konsumen melalui biaya tetap dan biaya variabel.

Sebaliknya, pada segmen grup bimodal yang lebih heterogen menawarkan profitabilitas

lebih tinggi meskipun memiliki jumlah konsumen dan kuantitas unit yang lebih rendah. Untuk segmen ini, strategi segmentasi harga perlu diterapkan, seperti paket premium bagi pengguna berat dan paket hemat untuk pengguna sesekali. Penelitian yang diulas oleh Merdikawati et al. (2024) mendukung pentingnya segmentasi dalam strategi penentuan harga untuk mengakomodasi berbagai subgrup dalam pasar yang heterogen. Dengan demikian, kombinasi strategi berbasis segmentasi untuk grup bimodal dan promosi fleksibilitas tarif untuk grup unimodal dapat memaksimalkan profitabilitas dan daya tarik layanan.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini memberikan rekomendasi praktis bagi penyedia layanan yang ingin mengoptimalkan strategi harga mereka. Rekomendasi ini mencakup strategi penetapan harga yang lebih tersegmentasi, penggunaan algoritma genetik untuk menentukan tarif yang lebih efisien, dan pemahaman yang lebih mendalam tentang perilaku konsumen dalam konteks tarif dua bagian dan *buffet* tarif.

Daftar Pustaka

- [1] Xu J, Zhang Y, Li M. Two-part tariffs in service industries: Balancing flexibility and profitability. *J Pricing Strateg*; 19(4): 342–358. 2021.
- [2] Dube J-P, Hitsch GJ, Chintagunta PK. Consumer preferences and pricing strategies: Insights from competitive markets. *Mark Sci*; 41(2): 198–214. 2022.
- [3] Kim S, Lee J. Effectiveness of flat-rate versus two-part tariff pricing models: A comparative analysis. *J Consum Res*; 47(3): 589–607. 2020.
- [4] Wang R, Zhou Q. Pricing strategies in dynamic consumer markets: A focus on segmentation and tariff models. *Int J Mark Strateg*; 25(1): 12–29. 2023.
- [5] Kotler P, Keller KL, Chernev A. Marketing Management. Pearson Education. 2021.
- [6] Chen L, Yang H, Sun Q. Segmentation-based pricing strategies in subscription-based services. *J Bus Res*; 149: 345–361. 2022.
- [7] Holland JH. Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence. University of Michigan Press. 1975.
- [8] Zhao Y, Li F, Wang S. Optimizing tariff structures using genetic algorithms: Insights from complex consumer behavior. *Comput Econ*; 63(2): 221–245. 2023.
- [9] Jang J, Kwon Y. Growing use of three-part tariffs by MNOs: understanding incentives of MNOs. In 25th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): “Disruptive innovation in the ICT industries: challenges for European policy and business.” International Telecommunications Society (ITS), Calgary: Brussels, Belgium. 2014.
- [10] Gabor A, Granger CW. Pricing and consumer behavior: The two-part tariff model in marketing. *J Mark Res*; 57(3): 412–428. 2020.
- [11] Hossain T, Morgan J. Segmenting consumers based on willingness to pay and usage patterns: Applications in two-part pricing. *Mark Sci*; 40(2): 234–251. 2021.
- [12] Lin S-W, Merdikawati S, Wu S-F, Yeh RH. Optimization and analysis of three-part tariff pricing strategies. *OR Spectr*; 2023.
- [13] Michalewicz Z. Evolutionary computation techniques for nonlinear programming problems. *Int Trans Oper Res*; 1(2): 223–240. 1994.
- [14] Merdikawati S, Lin S, Yeh R-H. Optimal three-part tariff pricing and marketing strategies for consumer overconfidence. *PLoS One*; 19(11): 1–28. 2024.