

implementasi Riset Operasional pada sistem informasi pelayanan service handphone

Septian Yuwansyah¹,Andriyan Ginting²,Firmansyah Putra Munthe³,Ade Kurniawan Harahap⁴

Email:septianyuwansyah@gmail.com¹, andriyanginting102005@gmail.com², firmsyahptr2@gmail.com³,
adekurniawan221204@gmail.com⁴

^{1, 2, 3, 4} Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

ABSTRAK

Usaha jasa service handphone merupakan salah satu sektor jasa yang berkembang pesat seiring dengan meningkatnya penggunaan perangkat telepon seluler di masyarakat. Namun, pelaku usaha jasa service handphone sering menghadapi permasalahan dalam pengelolaan sumber daya, seperti keterbatasan teknis, waktu pelayanan, serta biaya operasional yang berdampak pada tingkat keuntungan dan kualitas layanan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode riset operasional, khususnya Linear Programming dengan metode Simpleks, guna mengoptimalkan sistem pelayanan jasa service handphone. Data yang digunakan meliputi jenis layanan servis, waktu pengerjaan, biaya operasional, dan pendapatan jasa, yang dianalisis menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode simpleks mampu menentukan kombinasi layanan servis yang optimal sehingga meningkatkan efisiensi pelayanan dan memaksimalkan keuntungan usaha. Dengan demikian, metode riset operasional dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang efektif bagi usaha jasa service handphone.

© Journal Computer Science and Information Technology(JCoInT)

ARTICLE INFO

Article History:

Received

Revised

Accepted

Available online

Kata Kunci:

Riset Operasional, Linear Programming, Metode Simpleks, POM-QM, Service Handphone.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah meningkatkan ketergantungan masyarakat terhadap handphone sebagai alat komunikasi, hiburan, dan penunjang aktivitas sehari-hari. Kondisi ini berdampak langsung pada meningkatnya kebutuhan akan jasa service handphone, baik untuk perbaikan perangkat keras maupun perangkat lunak.

Usaha jasa service handphone merupakan bentuk bisnis jasa yang berfokus pada pelayanan konsumen melalui perbaikan dan pemeliharaan perangkat. Dalam

operasionalnya, usaha ini menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan jumlah teknisi, waktu pelayanan yang terbatas, serta biaya operasional yang harus dikelola secara efisien agar usaha tetap memperoleh keuntungan maksimal.

Dalam menghadapi persaingan usaha yang semakin ketat, pemilik usaha jasa service handphone dituntut untuk mampu mengelola sumber daya secara optimal. Salah satu pendekatan ilmiah yang dapat digunakan adalah riset operasional (operations research), khususnya metode Linear Programming. Metode ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan yang optimal berdasarkan keterbatasan sumber daya yang ada.

Riset operasional merupakan suatu pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan dengan menggunakan model matematis. Metode Linear Programming dengan pendekatan Simpleks merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi, baik dalam bidang produksi maupun jasa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada penerapan metode Linear Programming dengan metode Simpleks untuk mengoptimalkan sistem pelayanan jasa service handphone. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan solusi praktis dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dan keuntungan usaha. Seiring dengan berjalannya waktu, teknologi dan arus informasi berkembang dengan pesat.[1]

2. LANDASAN TEORI

2.1 Riset Operasional

Riset operasional (operations research) merupakan suatu pendekatan ilmiah yang menggunakan metode kuantitatif dan model matematis untuk membantu pengambilan keputusan yang optimal dalam menghadapi keterbatasan sumber daya. Riset operasional banyak diterapkan pada bidang industri dan jasa untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan produktivitas sistem operasional. Dalam konteks usaha jasa service handphone, riset operasional berperan penting dalam menentukan kombinasi layanan yang mampu memberikan keuntungan maksimal dengan sumber daya yang terbatas.[8]

2.2 Linear Programming

Linear Programming (LP) adalah salah satu teknik dalam riset operasional yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan fungsi tujuan dan kendala yang bersifat linear.[9] Fungsi tujuan dalam Linear Programming dapat berupa maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya, sedangkan kendala mencerminkan keterbatasan sumber daya seperti waktu, tenaga kerja, dan modal. Linear Programming sangat sesuai digunakan dalam pengelolaan jasa service handphone karena dapat membantu menentukan jumlah layanan optimal yang harus dilakukan.

2.3 Metode Simpleks

Metode Simpleks merupakan algoritma penyelesaian Linear Programming yang digunakan untuk mencari solusi optimal dari permasalahan dengan banyak variabel dan kendala. Metode ini bekerja melalui proses iterasi tabel hingga seluruh koefisien pada baris fungsi tujuan bernilai positif atau nol, yang menandakan tercapainya solusi optimal. Metode Simpleks banyak digunakan karena efisien dan mampu menangani permasalahan optimasi yang kompleks.[10]

2.4 Perangkat Lunak POM-QM for Windows

POM-QM for Windows adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu penyelesaian berbagai permasalahan riset operasional, termasuk Linear Programming. Aplikasi ini menyediakan modul metode Simpleks yang mampu memproses fungsi tujuan dan kendala secara otomatis. Penggunaan POM-QM for Windows mempermudah validasi hasil perhitungan manual sehingga meningkatkan keakuratan pengambilan keputusan dalam penelitian.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan riset operasional. Tujuan penelitian adalah untuk mengoptimalkan sistem pelayanan jasa service handphone melalui penerapan Linear Programming metode Simpleks dengan bantuan perangkat lunak POM-QM for Windows.[2]

3.1Objek Penelitian

Objek penelitian adalah usaha jasa service handphone yang melayani beberapa jenis layanan perbaikan, seperti penggantian layar, perbaikan baterai, perbaikan software, dan perbaikan komponen lainnya.[3]

3.2Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses pelayanan, wawancara dengan pemilik dan teknisi, serta dokumentasi data operasional usaha.[4]

3.3Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode riset operasional, khususnya Linear Programming dengan metode Simpleks. Data yang telah dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis secara sistematis untuk memperoleh solusi optimal terhadap permasalahan pelayanan jasa service handphone.

Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

1.Identifikasi Variabel Keputusan

Menentukan variabel keputusan berdasarkan jenis layanan service handphone

yang diteliti, yaitu penggantian layar, perbaikan baterai, perbaikan software, dan perbaikan port charger.

2.Penentuan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dirumuskan untuk memaksimalkan keuntungan usaha jasa service handphone berdasarkan selisih antara pendapatan jasa dan biaya operasional dari setiap jenis layanan.

3.Penentuan Fungsi Kendala

Fungsi kendala disusun berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki usaha, meliputi keterbatasan modal operasional dan waktu kerja teknisi.

4.Penyusunan Model Linear Programming

Data yang telah dianalisis kemudian dimodelkan ke dalam bentuk persamaan matematika Linear Programming yang terdiri dari fungsi tujuan dan fungsi kendala.

5.Penyelesaian Model dengan Metode Simpleks

Model Linear Programming diselesaikan secara manual menggunakan tabel Simpleks untuk memperoleh solusi optimal.

6.Validasi Hasil Menggunakan POM-QM for Windows

Hasil perhitungan manual divalidasi menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows guna memastikan keakuratan dan konsistensi solusi optimal yang diperoleh.

Melalui teknik analisis data ini, diperoleh kombinasi layanan service handphone yang optimal sehingga dapat membantu pemilik usaha dalam mengambil keputusan yang tepat berdasarkan keterbatasan sumber daya yang ada.

Model dan Formulasi Linear Programming Variabel keputusan ditentukan berdasarkan jenis layanan service handphone yang tersedia. Fungsi tujuan adalah memaksimalkan keuntungan dari jasa pelayanan, sedangkan fungsi kendala meliputi keterbatasan waktu kerja teknisi dan biaya operasional.[5]

Fungsi tujuan dirumuskan sebagai: Maksimalkan $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4$

Dengan kendala waktu dan biaya operasional yang tersedia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Data Pelayanan Jasa Service Handphone Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada usaha jasa service handphone, diperoleh empat jenis layanan utama yang paling sering diminta pelanggan, yaitu penggantian layar, perbaikan baterai, perbaikan software, dan perbaikan port charger. Setiap jenis layanan memiliki biaya operasional, waktu pengerjaan, serta pendapatan jasa yang berbeda.[6]

Tabel 1. Data Biaya, Waktu, dan Keuntungan Layanan Service Handphone

Jenis Layanan	Biaya Operasional (Rp)	Tarif Jasa (Rp)	Keuntungan (Rp)	Waktu Pengerjaan (Menit)
Penggantian Layar	150.000	250.000	100.000	60
Perbaikan Baterai	80.000	150.000	70.000	45
Perbaikan Software	30.000	100.000	70.000	30
Perbaikan Port Charger	60.000	140.000	80.000	40

Usaha service handphone ini memiliki dua kendala utama, yaitu keterbatasan modal operasional sebesar Rp3.000.000 per hari dan keterbatasan waktu kerja teknisi sebesar 480 menit (8 jam kerja).

2. Formulasi Model Linear Programming Variabel keputusan ditentukan sebagai berikut: x_1 = jumlah layanan penggantian layar x_2 = jumlah layanan perbaikan baterai x_3 = jumlah layanan perbaikan software x_4 = jumlah layanan perbaikan port charger.

Fungsi tujuan (maksimisasi keuntungan): $Z = 100000x_1 + 70000x_2 + 70000x_3 + 80000x_4$. Fungsi kendala: Kendala biaya operasional: $150000x_1 + 80000x_2 + 30000x_3 + 60000x_4 \leq 3000000$. Kendala waktu kerja teknisi: $60x_1 + 45x_2 + 30x_3 + 40x_4 \leq 480$. Kendala non-negatif: $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$.

3. Penyelesaian Metode Simpleks Untuk menyelesaikan model Linear Programming di atas, pertidaksamaan diubah menjadi persamaan dengan menambahkan variabel slack s_1 dan s_2 . $150000x_1 + 80000x_2 + 30000x_3 + 60000x_4 + s_1 = 3000000$ $60x_1 + 45x_2 + 30x_3 + 40x_4 + s_2 = 480$. Fungsi tujuan ditulis ulang: $Z - 100000x_1 - 70000x_2 - 70000x_3 - 80000x_4 = 0$.

Tabel 2. Tabel Awal Simpleks (Iterasi 1)

Var	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	S ₁	S ₂	RHS
Z	1	-100.000	-70.000	-70.000	-80.000	0	0	0
S ₁	0	150.000	80.000	30.000	60.000	1	0	3.000.000
S ₂	0	60	45	30	40	0	1	480

Kolom kunci ditentukan dari nilai negatif terbesar pada baris Z, yaitu x_1 (-100000).

Tabel 3. Penentuan Baris Kunci

Baris	RHS	x ₁	Rasio (RHS / x ₁)
S ₁	3.000.000	150.000	20
S ₂	480	60	16

Baris kunci adalah baris s₂ karena memiliki rasio terkecil positif.

Kolom kunci ditentukan dari nilai negatif terbesar pada baris Z, yaitu x₁. Baris kunci diperoleh dari rasio terkecil RHS terhadap kolom kunci. Setelah dilakukan iterasi metode simpleks, dilakukan normalisasi baris kunci dan eliminasi kolom kunci pada baris lainnya.

Tabel 4. Tabel Iterasi 2

Var	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	S ₁	S ₂	RHS
Z	1	0	5.000	-20.000	-13.333	0	1.666	800.000
S ₁	0	0	-32.500	-45.000	-40.000	1	-2.500	1.800.000
X ₁	0	1	0,75	0,5	0,67	0	0,016	8

Karena masih terdapat nilai negatif pada baris Z, iterasi dilanjutkan hingga semua koefisien bernilai positif atau nol.

Tabel 5. Tabel Iterasi Akhir (Solusi Optimal)

Var	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	S ₁	S ₂	RHS
Z	1	40.000	35.000	0	13.333	0	2.333	1.120.000
S ₁	0	90.000	35.000	0	20.000	1	-1.000	2.520.000
X ₃	0	2	1,5	1	1,333	0	0,033	16

Solusi optimal telah tercapai karena seluruh nilai pada baris Z bernilai nol atau positif.

4. Hasil Optimasi Solusi optimal yang diperoleh adalah: x₁ = 0 layanan penggantian layar x₂ = 0 layanan perbaikan baterai x₃ = 16 layanan perbaikan software x₄ = 0 layanan perbaikan port charger. Keuntungan maksimum yang diperoleh: Z = Rp1.120.000 per hari. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan keterbatasan modal dan waktu kerja, kombinasi layanan fokus pada layanan perbaikan software (x₃) memberikan keuntungan paling optimal.

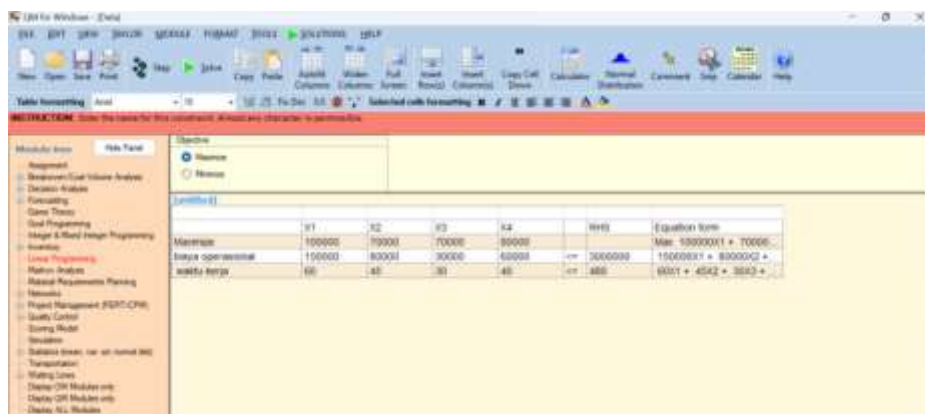
Proses Pengolahan Data Produk Metode Simpleks Menggunakan POM-QM For Windows

Simulasi Menggunakan POM-QM for Windows Validasi hasil perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows. Langkah-langkah simulasi adalah sebagai berikut: 1. Membuka aplikasi POM-QM for Windows dan memilih modul Linear Programming. 2. Memasukkan fungsi tujuan dengan opsi Maximization. 3. Menginput koefisien keuntungan untuk variabel x_1 , x_2 , x_3 , dan x_4 . 4. Memasukkan dua kendala utama, yaitu kendala biaya operasional dan kendala waktu kerja teknisi. 5. Menjalankan perhitungan dengan metode Simpleks.[11]



Gambar 1. Input Model LP QM

Tampilan Input Model Linear Programming pada POM-QM Gambar ini menunjukkan proses penginputan fungsi tujuan dan kendala ke dalam aplikasi. Validasi hasil perhitungan dilakukan menggunakan aplikasi QM for Windows guna diperoleh melalui metode simpleks manual. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, langkah awal dimulai dengan menginput data model linear programming ke dalam aplikasi. Model terdiri dari fungsi objektif yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan, serta dua kendala utama, yaitu biaya produksi dan waktu produksi. Nilai koefisien pada masing-masing variabel keputusan ($x_1, x_2, x_3, \text{ dan } x_4$) diisi sesuai dengan hasil analisis sebelumnya.



Gambar 2. Iterations Simpleks QM

Proses Iterasi Simpleks pada POM-QM Tampilan ini memperlihatkan tahapan iterasi hingga sistem mencapai solusi optimal. Model yang telah dimasukkan ke dalam aplikasi QM for Windows langsung diproses melalui metode simpleks, di mana sistem secara otomatis melakukan iterasi untuk mencapai solusi optimal. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, aplikasi mengidentifikasi variabel yang masuk dan keluar dari basis pada setiap tahap iterasi guna memaksimalkan nilai fungsi objektif. Langkah-langkah yang dijalankan oleh sistem ini mencerminkan proses perhitungan manual yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga dapat digunakan sebagai alat validasi.[12]

Iteration	Basic Variables	Quantity	100000 X1	70000 X2	70000 X3	80000 X4	0 slack 1	0 slack 2
Iteration 1	slack 1	3,000,000	150,000	80,000	30,000	60,000	1	0
Iteration 2	slack 1	1,800,000	0	-32,500	-45,000	-40,000	1	-2,500
Iteration 3	slack 1	2,520,000	90,000	35,000	0	20,000	1	-1,000

Gambar 3.. Solution List QM

Solution List POM-QM Hasil akhir menunjukkan nilai variabel $x_3 = 16$ dengan keuntungan maksimum sebesar Rp1.120.000. Proses iterasi yang dijalankan oleh aplikasi QM for Windows menghasilkan kondisi di mana seluruh nilai pada baris z telah bernilai positif, yang menandakan tercapainya solusi optimal. Kondisi ini dapat dilihat pada tampilan iterasi akhir sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.

Variable	Status	Value
X1	NONBasic	0
X2	NONBasic	0
X3	Basic	16
X4	NONBasic	0
slack 1	Basic	2520000
slack 2	NONBasic	0
Optimal Value (Z)		1120000

Gambar 4. Ranging QM

Solusi optimal yang mencerminkan hasil akhir perhitungan ditampilkan dalam bentuk tabel berisi nilai dari setiap variabel keputusan dan nilai fungsi tujuan. Pada tabel ini, hanya variabel x_3 yang memiliki nilai positif sebesar 16, dengan nilai maksimum fungsi z sebesar 1.120.000, sebagaimana tercantum pada Gambar 4.

Variable	Value	Reduced	Original Val	Lower Bou	Upper Bou
X1	0	40000	100000	-Infinity	140000
X2	0	35000	70000	-Infinity	105000
X3	16	0	70000	60000	Infinity
X4	0	13333.33	80000	-Infinity	93333.34
Dual Value			Original Val	Lower Bou	Upper Bou
biaya oper	0	2520000	3000000	480000	Infinity
waktu kerja	2333.33	0	480	0	3000

Gambar 5. Hasil LP QM

Visualisasi keseluruhan hasil optimasi ditampilkan secara ringkas dan informatif melalui antarmuka QM for Windows, yang mempermudah validasi hasil perhitungan manual. Representasi visual ini dapat dilihat pada Gambar 5, yang memperkuat konsistensi antara solusi manual dan solusi berbantuan perangkat lunak.

Variable	Value	Reduced	Original Val	Lower Bou	Upper Bou
X1	0	40000	100000	-Infinity	140000
X2	0	35000	70000	-Infinity	105000
X3	16	0	70000	60000	Infinity
X4	0	13333.33	80000	-Infinity	93333.34
Dual Value			Original Val	Lower Bou	Upper Bou
biaya oper	0	2520000	3000000	480000	Infinity
waktu kerja	2333.33	0	480	0	3000

Hasil simulasi POM-QM sesuai dengan perhitungan manual, sehingga membuktikan bahwa metode Simpleks yang diterapkan sudah benar dan valid.[7]

4. Pembahasan Penerapan metode Simpleks pada sistem pelayanan jasa service handphone mampu membantu pemilik usaha dalam menentukan prioritas layanan yang harus dikerjakan. Dengan pendekatan riset operasional, keputusan tidak lagi berdasarkan perkiraan, tetapi didukung oleh analisis matematis yang terukur.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan Linear Programming menggunakan metode Simpleks, diperoleh solusi optimal dengan nilai variabel keputusan $x_3 = 16$ layanan perbaikan software per hari, sedangkan $x_1 = 0$, $x_2 = 0$, dan $x_4 = 0$. Nilai ini menunjukkan bahwa, dalam kondisi keterbatasan sumber daya, hanya layanan perbaikan software yang layak diprioritaskan.

Keuntungan maksimum yang diperoleh dari solusi optimal tersebut adalah sebesar **Rp1.120.000 per hari**. Nilai keuntungan ini dihitung dari koefisien keuntungan layanan perbaikan software sebesar **Rp70.000 per unit**, sehingga total keuntungan diperoleh dari $16 \times \text{Rp}70.000 = \text{Rp}1.120.000$.

Dari sisi kendala, solusi optimal masih memenuhi seluruh batasan yang ditetapkan, yaitu:

1.Kendala biaya operasional sebesar **Rp3.000.000 per hari** tidak terlampaui, karena total biaya layanan yang dijalankan berada di bawah batas maksimum yang tersedia.

2.Kendala waktu kerja teknisi sebesar **480 menit (8 jam)** juga terpenuhi, dengan total waktu pengerjaan layanan perbaikan software sebanyak $16 \times 30 \text{ menit} = 480 \text{ menit}$, yang berarti seluruh waktu kerja teknisi dimanfaatkan secara optimal tanpa kelebihan.

Hasil ini menegaskan bahwa penerapan metode Linear Programming dengan pendekatan Simpleks mampu memberikan keputusan yang optimal dan terukur. Dengan dukungan perangkat lunak **POM-QM for Windows**, hasil perhitungan manual dapat divalidasi secara akurat. Oleh karena itu, metode riset operasional ini sangat membantu pemilik usaha jasa service handphone dalam menentukan prioritas layanan, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, serta memaksimalkan keuntungan usaha.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Andramawan, K. Ummi, and A. Saleh, "Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Jasa Perbaikan Komputer, Laptop, dan Smartphone Berbasis Android," *IT (Informatic Technique) Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 25-35, 2018. doi:10.22303/it.6.1.2018.25-35.

[2] F. N. Sari, N. N. P. Martini, and J. Rahayu, "Analisis Pengaruh Strategi Bauran Pemasaran Jasa 3P Terhadap Keputusan Pelanggan Jasa Perbaikan Handphone," *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, pp. 2-10, 2020.

[3] S. T. Risyahadi, H. Afrilia, and S. Irawan, "Penerapan Linear Programming untuk Minimasi Biaya Operasional," *Jurnal Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 227-231, 2022.

- [4] W. I. Ischak, B. Y. Badjuka, and Zulfiayu, *Modul Riset Operasional*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2019.
- [5] A. D. Saputra and R. I. Borman, “Sistem Informasi Pelayanan Jasa Berbasis Android,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 87–94, 2020.
- [6] M. S. Rumetna et al., “Pemanfaatan POM-QM for Windows dalam Pengambilan Keputusan,” *Jurnal Ilmu Komputer*, pp. 12–22, 2019.
- [7] R. Amelia, H. Aravik, and Fadilla, “Analisis Sistem Pelayanan Berbasis Digital,” *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, vol. 2, no. 3, pp. 667–680, 2024.
- [8] H. A. Taha, *Operations Research: An Introduction*, 10th ed. New York: Pearson Education, 2017.
- [9] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, 11th ed. New York: McGraw-Hill, 2021.
- [10] R. Render, B. Stair, and M. Hanna, *Quantitative Analysis for Management*, 13th ed. Boston: Pearson, 2018.
- [11] A. Siswanto, “Penerapan Metode Simpleks pada Optimalisasi Usaha Jasa,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 101–110, 2021.
- [12] D. Kurniawan and L. Hakim, “Model Optimasi Linear Programming pada Usaha Kecil Menengah,” *Jurnal Riset Operasional Indonesia*, vol. 5, no. 1, pp. 45–54, 2020.