

Aplikasi Goal Programming Pada Pemilihan Rute Obyek Wisata Di Yogyakarta

Jono¹, Masrul Indrayana^{2*}, Dutho Suh Utomo³

^{1,2)} Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri, Universitas Widya Mataram
Dalem Mangkubumen KT.III/237 Yogyakarta

Email: Jono@widyamataram.ac.id, masrul_indrayana@widyamataram.ac.id

³⁾ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua Jalan Sambaliung No.9 Samarinda
Email: dutho@ft.unmul.ac.id

* Corresponding Author

ABSTRAK

Ketika wisatawan ke suatu daerah wisata, maka besar kemungkinan wisatawan tersebut mengunjungi beberapa obyek wisata. Kunjungan pada beberapa lokasi tersebut menyebabkan memerlukan waktu dan biaya karena beberapa lokasi tersebut terkadang mempunyai jarak yang dapat berjauhan. Untuk itu diperlukan pemilihan rute yang optimal agar dapat menghemat waktu dan jarak tempuh. Selama ini terdapat beberapa metode optimasi yang dapat digunakan untuk masalah pemilihan rute, salah satu yang yaitu *Goal Programming*. *Goal Programming* digunakan karena dapat mengakomodasi beberapa tujuan yang dalam kasus pemilihan rute ini adalah meminimalkan jarak dan waktu. Hasil solusi pemilihan rute dengan *Goal Programming* didapatkan perjalanan diawali dari Hotel di Kawasan Malioboro kemudian ke Kraton. Kemudian perjalanan dilanjutkan ke Candi Prambanan, setelah itu perjalanan dilanjutkan ke Wisata Obelix. Setelah itu kemudian tujuan lokasi wisata terakhir ke Merapi dan kemudian kembali ke Hotel di Kawasan malioboro. Rute yang terpilih telah melakukan penghematan sebesar 4 menit untuk waktu tempuh dan 7 km untuk jarak tempuh.

Kata kunci: Model Goal Programming, Model Rute Wisata, Yogyakarta.

ABSTRACT

When tourists visit a tourist area, they will most likely explore and visit various tourist attractions that are popular among tourists. The act of visiting multiple locations requires time and financial resources because there are sometimes quite large distances between these destinations. Therefore, it is very important to choose the optimal route to minimize time and distance. Currently, there are several optimization techniques that can be used to solve route selection problems. Among these techniques is *Goal Programming*. *Goal Programming* is a suitable approach for route selection due to its ability to support multiple objectives, such as shortening distance and time. The finding of a route selection solution using *Goal Programming* shows that the trip starts from a hotel located in the Malioboro area, followed by a visit to the Kraton. Next, the itinerary continues to Prambanan Temple, followed by a visit to Obelix Tourism. Next, the final destination of the tour is to visit Merapi, followed by returning to the hotel located around Malioboro. Choosing this route resulted in a reduction in travel time of 4 minutes and a decrease in travel distance of 7 kilometers

Keywords: Goal Programming, tourist route model, Yogyakarta

I. PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta dikenal luas sebagai provinsi yang terkenal dengan destinasi wisatanya yang menarik. Terdapat banyak sekali lokasi wisata menawan yang selalu menarik perhatian wisatawan domestik maupun internasional. Menjamurnya daya tarik wisata ini sejalan dengan cita-cita beberapa desa disana untuk memanfaatkan potensi terpendam yang dimilikinya untuk bertransformasi menjadi desa wisata (Rukmini et al., 2018). Pariwisata dapat meningkatkan perekonomian suatu kota (Tomić & Božić, 2015).

Ketika seseorang sedang berwisata, merupakan hal yang biasa untuk menjelajahi beberapa tujuan wisata yang berada di suatu daerah yang sama. Demikian juga ketika mengunjungi Yogyakarta, yang mempunyai banyak daerah tujuan wisata yang menarik. Apalagi wisatawan tersebut dapat dipengaruhi oleh promosi

terkait wisata melalui sosial media (Indrayana & Utomo, 2022). Selain itu, promosi dari mulut ke mulut dapat juga mempengaruhi seseorang (Utomo et al., 2023).

Ketika para wisatawan ingin mengunjungi beberapa tujuan wisata, maka hal itu akan berdampak kepada waktu dan biaya. Hal ini dikarenakan beberapa tempat yang ingin dikunjungi tersebut bisa jadi mempunyai jarak yang cukup dekat, namun ada pula yang cukup jauh. Sehingga berakibat kepada waktu dan biaya yang dikeluarkan. Oleh sebab itu diperlukan pengembangan jalur wisata yang dapat meminimalkan waktu dan jarak untuk mengatasi masalah ini.

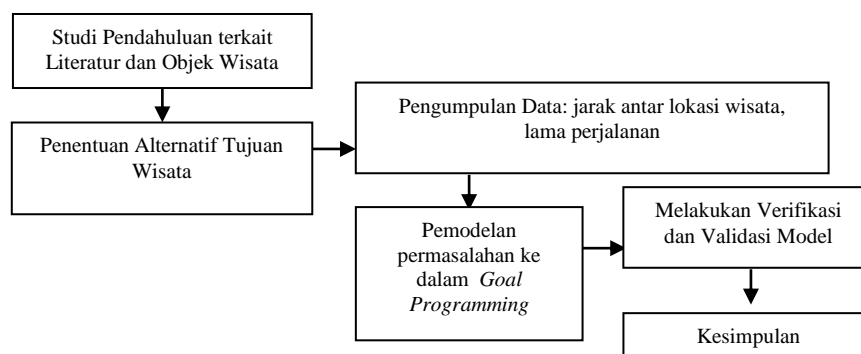
Goal Programming adalah salah satu dari banyak pendekatan optimasi yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian masalah pencarian rute terbaik. *Goal Programming* adalah bentuk lain dari linier programming yang melibatkan beberapa tujuan dan sejumlah batasan sumber daya (Jones et al., 2010). Pada proses pemilihan jalur wisata dalam praktiknya biasanya melibatkan sejumlah tujuan yang berbeda, oleh sebab itu metode *Goal Programming* ini dianggap mampu memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditimbulkan oleh penyelidikan tersebut.

Pada proses pememilihan suatu jalur, ada beberapa batasan dan tujuan yang tidak selalu dapat ditentukan dengan pasti. Salah satunya adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk perjalanan. Dalam praktiknya, lamanya waktu perjalanan tidak dapat diprediksi dengan tepat sehingga diperlukan adanya toleransi yang tidak sesuai batasan yang ditetapkan. Ketidakpastian ini dapat diantisipasi dengan penggunaan *Goal Programming*, yang menggabungkan batasan dan fungsi tujuan (Güzel et al., 2022). *Goal Programming* sendiri dapat diterapkan pada permasalahan rute (Hu et al., 2018) (Yousefi et al., 2017) (Aghdaghli & Jolai, 2008) (Mamashli et al., 2021). Dari permasalahan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah menyelesaikan masalah rute wisata di Yogyakarta dengan *Goal Programming*.

II. METODE PENELITIAN

Goal Programming merupakan bentuk lain dari *linear programming* yang mempunyai beberapa tujuan yang dipopulerkan oleh Charnes dan Cooper pada tahun 1955 (Charnes et al., 1955). Pada aplikasinya metode *Goal Programming* dapat diterapkan pada berbagai masalah, salah satunya untuk kasus transportasi (Güzel et al., 2022) (Maity & Roy, 2022) (Ben Abdelaziz et al., 2017). Menemukan jalur terpendek untuk lokasi yang dikunjungi setiap lokasi hanya satu kunjungan dan kembali ke lokasi semula adalah contoh dari jenis masalah matematika yang dikenal sebagai *Traveling Salesman Problem (TSP)*.

Goal Programming telah digunakan untuk berbagai isu masalah transportasi. Terdapat sebuah penelitian penelitian yang menerapkan *zero-one Goal Programming* model untuk kasus pemilihan jalur distribusi yang optimal (Kooathongsumrit, 2017). Selain itu, terdapat juga penelitian terkait pariwisata; misalnya, Hasyim dan Ismail menggunakan *Goal Programming preemptive* untuk menentukan rute terbaik yang diambil wisatawan saat mengunjungi wilayah Terengganu di Malaysia (Hashim & Ismail, 2017). Langkah langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1 diagram tahapan penelitian.



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan literatur dan penyebaran kuesioner menginformasikan keputusan untuk memasukkan lokasi wisata di Daerah Istimewa Yogyakarta dalam penelitian ini. Kuesioner untuk penelitian ini disebarakan menggunakan strategi sampel acak. Istilah “*accidental sampling*” mengacu pada praktik pemilihan sampel secara acak tanpa pengetahuan sebelumnya tentang lingkungan penelitian, dengan memilih responden yang kebetulan berada di lokasi tertentu (Notoatmodjo, 2010).

Tiga puluh satu responden dipilih secara acak untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Mayoritas responden memilih Malioboro, wisata alam, dan warisan budaya sebagai tiga tempat liburan favorit mereka. Informasi jarak dan waktu dari wisata di Malioboro, Merapi, Obelix, Prambanan, dan keraton digunakan untuk menentukan model rute yang ideal untuk kunjungan wisatawan pada penelitian ini.

Model rute ideal untuk lokasi wisata di Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dibuat dengan ketentuan berdasarkan kondisi lapangan dan tujuan kajian. Dalam studi ini, model rute optimal bertujuan untuk mencapai dua tujuan spesifik. Tujuan pertama mengurangi besarnya penyimpangan jarak tempuh. Tujuan kedua adalah mengurangi standar deviasi untuk mengurangi waktu perjalanan. Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah menggambarkan model matriks rute penelitian yang dilakukan

Tabel 1. Model Matriks Waktu Tempuh Antar Rute Obyek Wisata

Waktu Tempuh (menit)	Hotel Malioboro	Kraton	Prambanan	Merapi	Obelix
	1	2	3	4	5
Hotel di malioboro	X_{11}	...	...	...	X_{15}
Kraton	...	...	...	...	...
Prambanan	...	...	...	...	...
Merapi	...	...	...	...	...
Obelix	X_{51}	...	...	...	X_{55}

Tabel 2. Model Matriks Jarak Tempuh Antar Rute Obyek Wisata

Jarak Tempuh (meter)	Hotel Malioboro	Kraton	Prambanan	Merapi	Obelix
	1	2	3	4	5
Hotel di Kawasan malioboro	X_{11}	...	...	...	X_{15}
Kraton	...	...	...	...	...
Prambanan	...	...	...	...	...
Merapi	...	...	...	...	...
Obelix	X_{51}	...	...	...	X_{55}

Informasi jarak dan waktu perjalanan destinasi wisata dikumpulkan menggunakan *Google Maps* pada tanggal 17 Juli 2023 pukul 14:00 WIB. Tabel 3 dan Tabel 4 dibawah ini menampilkan hasil pengukuran jarak dan waktu.

Tabel 3. Matriks Waktu Tempuh Perjalanan antar Lokasi Wisata

Waktu Tempuh (menit)	Hotel Malioboro	Kraton	Prambanan	Merapi	Obelix
Hotel di Kawasan malioboro	-	10	35	57	49
Kraton	5	-	40	60	51
Prambanan	38	40	-	38	27
Merapi	58	61	39	-	59
Obelix	51	53	30	59	-

Tabel 4. Matriks Jarak Tempuh Perjalanan antar Lokasi Wisata

Jarak Tempuh (meter)	Hotel Malioboro	Kraton	Prambanan	Merapi	Obelix
	1	2	3	4	5
Hotel di malioboro	-	2.900	17.000	28.000	23.000
Kraton	1.400	-	18.000	29.000	21.000
Prambanan	18.000	18.000	-	23.000	12.000
Merapi	25.000	26.000	23.000	-	32.000
Obelix	22.000	21.000	12.000	33.000	-

Dengan menggunakan rumus dan data yang ada, maka berikut ini persamaan untuk model *Goal Programming* hasil dari perumusan yang digunakan untuk memecahkan kasus pemilihan rute wisata pada D.I Yogyakarta:

Fungsi Tujuan

$$\text{Min } P_1 d_1^+, P_2 d_2^+ \quad (1)$$

Persamaan Batasan

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 a_{ij} x_{ij} + d_1^- - d_1^+ = 97.900 \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 b_{ij} x_{ij} + d_2^- - d_2^+ = 198 \quad (3)$$

Keterangan

P_1 = Prioritas untuk fungsi tujuan ke 1

P_2 = Prioritas untuk fungsi tujuan ke 2

a_{ij} = Jarak tempuh perjalanan dari lokasi i ke j

b_{ij} = Waktu tempuh perjalanan dari lokasi i ke j

d_1^+ = Deviasi positif untuk persamaan pada batasan ke 1

d_1^- = Deviasi negatif untuk persamaan pada batasan ke 1

d_2^+ = Deviasi positif untuk persamaan pada batasan ke 2

d_2^- = Deviasi negatif untuk persamaan pada batasan ke 2

x_{ij} = Rute dari lokasi i menuju lokasi j

Persamaan model dimasukkan ke dalam paket perangkat lunak Lingo untuk validasi. Berikut daftar hasil rumusan solusi kasus rute lima lokasi wisata yang dapat diartikan sebagai jalur wisata:

$$x_{12}, x_{23}, x_{35}, x_{54}, x_{41}, \quad (4)$$

Persamaan tersebut dapat digambarkan sebagai rute Hotel di Malioboro → Kraton → Prambanan → Obelix → Merapi → hotel di malioboro. Dari hasil tersebut diketahui bahwa perjalanan berawal dari Hotel di Kawasan Malioboro kemudian menuju kawasan Kraton. Selanjutnya perjalanan ke Candi Prambanan. Setelah itu perjalanan ke wista Obelix, dan perjalanan dilanjutkan ke wisata Merapi. Setelah itu perjalanan kembali ke lokasi semula yaitu ke Hotel di Malioboro.

Berdasarkan rumusan model persamaan *Goal Programming* untuk masalah jalur wisata, dapat dihitung nilai optimalnya. Solusi dari persamaan ini adalah nilai X_{ij} yang merepresentasikan jalur antara lokasi saat ini dan lokasi selanjutnya yang akan dilalui. Tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata variabel yang ditentukan dengan menjalankan program penetapan tujuan.

Berdasarkan Tabel 5, nilai d_1^+ dan d_2^+ pada analisis *Goal Programming* sama-sama bernilai 0. Ini adalah nilai yang paling kecil kemungkinannya. Dengan demikian, tujuan pertama dan kedua dari model *Goal Programming* dalam penelitian ini tercapai. Sedangkan x_{ij} merupakan jalan wisata menuju dan dari banyak tempat menarik. Jika nilai variabel x_{ij} adalah 1, maka jalur antara titik i dan j termasuk dalam *itinerary* ini. Sebaliknya jika $x_{ij} = 0$, maka tidak ada jalur antara titik i dan j yang dilalui jalur wisata tersebut.

Arah dari hotel Malioboro menuju Kraton diwakili oleh variabel X_{12} . Tabel 5 menunjukkan nilai variabel rute $x_{12}, x_{23}, x_{35}, x_{54}, x_{41}$, semuanya menampilkan rute dengan nilai 1. Sehingga rute optimal pada penelitian yang dilakukan ini dari titik awal Hotel di Kawasan Malioboro kemudian ke tujuan pertama yaitu ke Kraton. Setelah ke Kraton kemudian perjalanan dilanjutkan ke Candi Prambanan. Setelah itu perjalanan dilanjutkan ke wisata Obelix. Setelah itu dilanjutkan ke lokasi wisata yang terakhir yaitu ke Merapi. Setelah ke Merapi kemudian rombongan wisata akan pulang ke hotel di daerah Malioboro.

Variabel d_1^- merupakan deviasi negatif yang terdapat pada persamaan yang menunjukkan lamanya waktu perjalanan. Pada hasil didapatkan Nilai $d_1^- = 7000$, hal ini menunjukkan dengan adanya rute terpilih ini telah melakukan penghematan jarak tempuh sebesar 7.000 meter. Sementara itu didapatkan nilai d_2^- sebesar 4. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan rute ini dapat melakukan penghematan 4 menit untuk waktu perjalanan. Pada tabel 6 dapat dilihat ringkasan rute, jarak dan lamanya waktu tempuh perjalanan hasil dari *Goal Programming*. Pada tabel 6 dapat diketahui juga, bahwa hasil perjalanan rute terpilih memerlukan waktu selama 194 menit dengan 90.900 meter jarak tempuh dari awal lokasi dan kembali ke awal lagi.

Pada penelitian sesuai dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan aplikasi *Goal Programming* dapat diterapkan pada pemilihan rute. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan model yang menerapkan metode optimasi dan simulasi untuk masalah pencarian rute yang optimal untuk tujuan wisata.

Metode simulasi dapat membandingkan kebijakan untuk memilih mana kebijakan yang optimal (Utomo et al., 2022).

Tabel 5. Solusi dari *Goal Programming*

Variabel	Nilai
d_1^+ (DP1)	0
d_2^+ (DP2)	0
X_{12}	1
X_{13}	0
X_{14}	0
X_{15}	0
X_{21}	0
X_{23}	1
X_{24}	0
X_{25}	0
X_{31}	0
X_{32}	0
X_{34}	0
X_{35}	1
X_{41}	1
X_{42}	0
X_{43}	0
X_{45}	0
X_{51}	0
X_{52}	0
X_{53}	0
X_{54}	1
d_1^- (DN1)	7000
d_2^- (DN2)	4

Tabel 6. Jarak Tempuh dan Lamanya Perjalanan Rute Asal dan Tujuan Wisata

Asal	Tujuan	Waktu Tempuh (Menit)	Jarak Tempuh (Meter)
Hotel di kawasan Malioboro	Kraton	10	2.900
Wisata Kraton	Obelix	40	18.000
Obelix	Prambanan	27	12.000
Prambanan	Merapi	59	33.000
Merapi	Hotel di Malioboro	58	25.000
Total		194	90.900

IV. SIMPULAN

Pada penelitian ini dapat diambil beberapa simpulan yaitu; penelitian ini membuktikan bahwa *Goal Programming* dapat diaplikasikan pada kasus pemilihan rute wisata yang mempertimbangkan waktu tempuh dan jarak perjalanan antar lokasi wisata. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah rute dari hotel di malioboro kemudian ke Kraton, kemudian perjalanan dilanjutkan ke Candi Prambanan. Kemudian perjalanan dilanjutkan ke wisata Obelix, dan setelah itu dilanjutkan ke Wisata Gunung Merapi. Setelah itu kemudian kembali lagi ke Hotel di Kawasan Malioboro. Dari rute yang terpilih, jarak tempuh dari hotel dikawasan malioboro ke beberapa tempat wisata dan kembali lagi ke hotel sebesar 194 menit dengan jarak yang ditempuh sebesar 90.900 meter. Hasil dari rute yang terpilih didapatkan penghematan sebesar 4 menit untuk waktu perjalanan dan 7.000 meter untuk jarak tempuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghdaghi, M., & Jolai, F. (2008). A goal programming model for vehicle routing problem with backhauls and soft time windows. *Journal of Industrial Engineering International*, 4(6), 7–18.
- Ben Abdelaziz, F., Masri, H., & Alaya, H. (2017). A recourse goal programming approach for airport bus routing problem. *Annals of Operations Research*, 251, 383–396.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Ferguson, R. O. (1955). Optimal estimation of executive compensation by

- linear programming. *Management Science*, 1(2), 138–151.
- Güzel, N., Selçuk, A. L. P., & Geçici, E. (2022). Solving solid transportation problems under uncertain environment using *Goal Programming*. *Endüstri Mühendisliği*, 33(1), 130–144.
- Hashim, Z., & Ismail, W. R. (2017). Self-drive tourism route in Terengganu: an application of *Goal Programming* model. *Sains Humanika*, 9(1–5).
- Hu, H., Li, J., & Li, X. (2018). A credibilistic *Goal Programming* model for inventory routing problem with hazardous materials. *Soft Computing*, 22, 5803–5816.
- Indrayana, M., & Utomo, D. S. (2022). Selection of promotional media with the integration of AHP Fuzzy and TOPSIS (case study in a study program). *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*, 3(1), 35–40.
- Jones, D., Tamiz, M., Jones, D., & Tamiz, M. (2010). *Goal Programming* variants. *Practical Goal Programming*, 11–22.
- Koohathongsumrit, N. (2017). Selecting optimal distribution route by zero-one *Goal Programming* model. *Research Journal Phranakhon Rajabhat: Science and Technology*, 12(2), 78–91.
- Maity, G., & Roy, S. K. (2022). Solving Two-Stage Multi-objective Transportation Problem Using *Goal Programming* and Its Application to Sustainable Development. In *Computational Intelligence Methodologies Applied to Sustainable Development Goals* (pp. 275–294). Springer.
- Mamashli, Z., Bozorgi-Amiri, A., Dadashpour, I., Nayeri, S., & Heydari, J. (2021). A heuristic-based multi-choice *Goal Programming* for the stochastic sustainable-resilient routing-allocation problem in relief logistics. *Neural Computing and Applications*, 33(21), 14283–14309.
- Mangkunegara, A. P. (2015). *Perilaku Konsumen Edisi Revisi*, Refika Aditama. Bandung.
- Notoatmodjo, S. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan, Rineka Cipta. Jakarta. Indonesia.
- Rukmini, A., Indrayana, M., & Widyaningsih, Y. E. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Bangunjiwo Menuju Desa Wisata Halal. *SENADIMAS*.
- Tomić, N., & Božić, S. (2015). Factors affecting city destination choice among young people in Serbia. *Revista de Turism-Studii Si Cercetari in Turism*, 19, 15–22.
- Utomo, D. S., Indrayana, M., & Widiastuti, R. (2022). Application of Simulation for Cinema Queue Policy in the COVID-19 Era. *ICSET: International Conference on Sustainable Engineering and Technology*, 1(1), 57–62.
- Utomo, D. S., Paopraser, N., & Yousuk, R. (2023). Comparing the effect of electronic word of mouth (eWOM) in Facebook and Instagram on donation intention during earthquakes in Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 2485(1).
- Yousefi, H., Tavakkoli-Moghaddam, R., Oliaei, M., Mohammadi, M., & Mozaffari, A. (2017). Solving a bi-objective vehicle routing problem under uncertainty by a revised multi-choice *Goal Programming* approach. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 8(3), 283–302.