

OPTIMALISASI RUTE DESTINASI WISATA DI KABUPATEN BULELENG MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM*

Ike Oktaviani

*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta
ikeoktaviani21@gmail.com*

Abstrak

Kabupaten Buleleng terdapat banyak destinasi wisata baik wisata air, pegunungan, maupun religi, dikarenakan banyaknya destinasi wisata yang ada, masalah yang sering dijumpai ketika wisatawan berkunjung ke Kabupaten Buleleng yaitu sulitnya menentukan destinasi wisata yang akan dikunjungi lebih dulu. Dengan optimasi subsistem transportasi diharapkan penentuan destinasi wisata menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah dengan tujuan akhir meminimalkan general cost. Minimasi jarak dan waktu tempuh merupakan solusi utama dari perencanaan rute destinasi wisata ini dengan menggunakan penerapan metode Vehicle Routing Problem (VRP) sehingga optimalisasi tersebut dapat tercapai yaitu Terdapat 3 rute paling efektif dan efisien diantaranya rute 1 memiliki panjang trayek 152,1 km dengan tarif Rp 52.906. Rute 2 memiliki panjang trayek 99,1 km dengan tarif Rp 36.892. Rute 3 memiliki panjang trayek 47,9 km dengan tarif Rp 21,953. Waktu perjalanan untuk rute 1 adalah 461 menit, rute 2 adalah 482 menit, dan rute 3 adalah 283 menit.

Kata kunci : Optimasi, destinasi, wisata, *vehicle routing problem*

1. PENDAHULUAN

Provinsi Bali merupakan sebuah kepulauan yang cukup terkenal di manca Negara . Kabupaten Buleleng yang terletak di sebelah utara pulau Bali merupakan kabupaten yang sedang berkembang dalam berbagai bidang. Pemerintah kabupaten Buleleng bertanggungjawab sangat penuh keyakinan dalam mengatur dan memanfaatkan segala potensi yang berpotensi untuk dikembangkan kedepannya. Wilayah Kabupaten Buleleng yang memiliki luas 136.588 Ha, secara administrasi terbagi menjadi 9 Kecamatan yang memiliki wilayah pedesaan yang berjumlah 129 desa, 19 kelurahan, dan 550 dusun/banjar. Kabupaten Buleleng memiliki berbagai jenis keunggulan yang sangat berpotensi untuk mengembangkan daerahnya sendiri. Serta potensi pariwisata yang perlu ditingkatkan melalui pelayanan yang semaksimal mungkin agar lebih dikenal luas oleh masyarakat lokal maupun mancanegara Di Kabupaten Buleleng terdapat banyak destinasi wisata baik wisata air, pegunungan, maupun religi, dikarenakan banyaknya destinasi wisata yang ada, masalah yang sering dijumpai ketika wisatawan berkunjung ke Kabupaten Buleleng yaitu sulitnya menentukan destinasi wisata yang akan dikunjungi lebih dulu. Dengan optimasi subsistem transportasi diharapkan penentuan

destinasi wisata menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah dengan tujuan akhir meminimalkan general cost. Minimasi jarak dan waktu tempuh merupakan solusi utama dari perencanaan rute destinasi wisata ini. Perencanaan rute destinasi wisata yang dibuat haruslah efektif dan efisien sehingga didapatkan rute destinasi wisata yang paling optimum karena rute destinasi wisata akan menentukan total armada.

Pertumbuhan dan pengembangan pariwisata yang terus-menerus harus disertai dengan peningkatan kualitas destinasi dengan menciptakan tuntutan yang lebih baik di dalam transportasi (Putra Agung , 2015). Penentuan rute destinasi wisata tidak mudah sehingga harus diperhatikan agar proses perjalanan dapat dilakukan secara tepat yang nantinya akan menghemat jarak, waktu dan biaya. Dalam penelitian ini akan dievaluasi lebih jauh tentang karakteristik sistem transportasi angkutan wisata ditinjau dari waktu pengangkutan, jarak tempuh, kapasitas orang yang diangkut, dan jumlah kendaraan yang digunakan dengan penyelesaiannya menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP). Informasi tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran dan masukan bagi Dinas Pariwisata dan Dinas Perhubungan khususnya untuk meningkatkan pelayanan angkutan wisata di Kabupaten

Buleleng. Banyaknya wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Buleleng mengalami kendala ketika hendak menentukan lokasi wisata yang akan dituju serta kendaraan yang akan digunakan. Dengan adanya penentuan rute destinasi wisata ini, akan mengefisiensikan perjalanan dengan terbatasnya waktu yang dimiliki wisatawan.

2. METODOLOGI

Variabel dalam penelitian ini adalah rute dan biaya. Dengan mengevaluasi rute dan biaya tarif yang efektif dan efisien. Setelah mengetahui jenis penelitian dan variabelnya, maka metodologi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metodologi Penelitian Evaluasi, pemilihan ini berdasarkan dari kecocokan karena dianggap mampu menyelesaikan rumusan masalah dan penelitian yang dibahas.



Gambar 1. Kerangka Penelitian
 Sumber: penelitian mandiri

2. 1. Metode Pengumpulan Data

Salam penulisan skripsi ini Jenis Metode pengumpulan data yang digunakan oleh penulis untuk melaksanakan penelitian ini adalah dengan menggunakan metode observation, penelitian observation merupakan penelitian dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami semua peristiwa yang menjadi objek penelitian dalam penelitian. Pada penulisan ini data yang dikumpulkan oleh penulis adalah berupa Data Primer Dan Data sekunder yang sangat penting sebagai

langkah awal Salam mengolah data penelitian.

2. 2. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Kegiatan penelitian dilaksanakan guna mendapatkan data yang dapat disampaikan dengan hasil yang jelas, adapun dari pembahasan hasil analisis sebagai berikut:

a Tahap Menentukan Rute Operasi Efektif dan Efisien Terhadap perencanaan rute destinasi angkutan pariwisata untuk melayani pariwisata di kabupaten buleleng. Setelah semua analisis dilakukan maka dapat disimpulkan merupakan hasil penelitian ini, dalam hal ini dapat ditambahkan saran dari penulis untuk memenuhi permintaan penumpang angkutan pariwisata.

b Total Biaya Yang Efektif dan Efisien Tujuan dari menghitung total biaya optimum adalah untuk mengetahui biaya perjalanan pariwisata di kabupaten buleleng yang efektif dan efisien.

c. Analisis VRP (Vehicle Routing Problem) VRP diartikan sebagai salah dari sebuah pencarian atas cara penggunaan yang efisien dari sejumlah vehicle yang perlu melakukan perjalanan untuk mengunjungi beberapa tempat untuk dapat mengantar dan/atau menjemput orang/barang (Fisher,1995). VRP berkaitan dengan permasalahan bagaimana mendatangi pelanggan dengan menggunakan kendaraan yang ada, sehingga permasalahan ini erat kaitannya dengan permasalahan *travelling salesman problem* (TSP). Model matematika VRP didasarkan pada teori graf yang menghubungkan antar titik dengan sebuah garis. Masalah penentuan jalur optimal melalui sebuah himpunan lokasi didefinisikan melalui sebuah graf $G=(V,E)$ dengan : Himpunan dan Indeks :

$V= \{v_0,v_1,...,v_n\}$ merupakan himpunan titik $E \{(v_i,v_j) : v_i,v_j \in V \neq i\}$ merupakan himpunan garis.

Titik v_0 merepresentasikan sebuah depot v_{n+1} merupakan depot semua dan $v_1,...,v_n$ sebagai pelanggan. 1, jika terdapat perjalanan kendaraan dari I ke j pada rute k) 0, jika tidak ada perjalanan kendaraan dari i ke j pada rute k)

Indeks i dan j adalah indeks untuk simpul/pelanggan $i,j = 0,1,2,...,n$

K adalah himpunan kendaraan yang berjumlah m kendaraan yang seluruhnya berkapasitas U

Indeks k adalah indeks untuk kendaraan $k = 1, 2, \dots, m$

Setiap daerah pelayanan dilayani oleh angkutan wisata yang sudah ditentukan untuk daerah pelayanan tersebut.

- 1) Persamaan (P.1) dengan $j = n + 1$ menjamin bahwa setiap rute kembali ke depot.
- 2) Persamaan (P.2) dengan $i = 0$ menjamin bahwa setiap rute dimulai dari depot.
- 3) Persamaan (P.3) dengan X_{ijk} menjamin kendaraan hanya melewati simpul tepat satu kali dalam perjalanan.

Tujuan dari VRP adalah untuk meminimalkan jarak yang dilalui oleh kendaraan yang melayani sekumpulan pelanggan dengan cara menentukan rute untuk masing-masing kendaraan dalam memenuhi permintaan pelanggan.

b. Analisis *Saving Matrix Metode saving matrix* pada dasarnya adalah metode yang digunakan untuk meminimumkan jarak atau waktu serta ongkos dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. Pada metode ini jarak digunakan sebagai fungsi tujuan, artinya meminimumkan jarak yang ditempuh oleh semua kendaraan. Langkah-langkah yang harus dikerjakan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi matrik jarak;
- 2) Mengidentifikasi matrik penghematan (savings matrix);
- 3) Mengalokasikan toko ke kendaraan atau rute, dan
- 4) Mengurutkan tujuan dalam rute yang sudah terdefinisi.

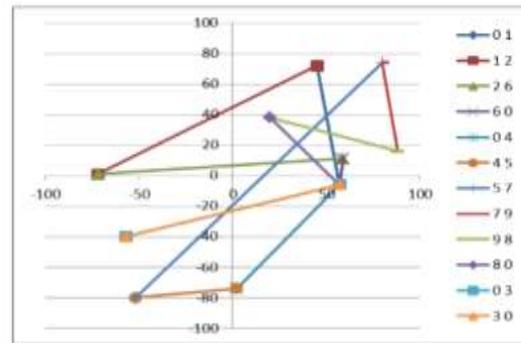
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis

Rute Destinasi Wisata Efektif dan Efisien Menggunakan Metode VRP

Rute Destinasi Wisata Efektif dan Efisien Menggunakan Metode VRP Vehicle Routing Problem atau bisa disebut VRP pada pengangkutan wisatawan, didefinisikan depot merupakan lokasi pool angkutan wisata yang berada di Hotel Aneka Lovina. Langkah yang perlu dilakukan pada analisis ini pencarian metode vehicle routing problem menggunakan metode Clarke and Wright. Perhitungan algoritma ini dibantu dengan aplikasi Microsoft Excel. Jadi langkah pertama yaitu menetapkan jumlah kendaraan pengangkutan. Pengangkutan wisatawan di Kabupaten Buleleng menggunakan bus sedang dengan kapasitas maksimal 35 tempat

diduduki dan Batasan waktu operasional lokasi wisata selama 540 menit.



Gambar 2. Hasil Rute Metode VRP PT.X dengan VBA, Sumber : Analisis Mandiri 2022

Analisis Optimasi Rute Destinasi Wisata Menggunakan Metode VRP

Pada analisis optimasi rute destinasi wisata ini menggunakan metode Vehicle Routing Problem dengan bantuan software Microsoft Access sebagai base data dan Microsoft Visual Studio sebagai running program.

Tabel 1. Matrix Jarak Antar Zona

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	42	45	48
1	12	0	10	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	42
2	15	10	0	8	10	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38
3	18	12	8	0	8	10	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35
4	20	15	10	8	0	8	10	12	15	18	20	22	25	28	30	32
5	22	18	12	10	8	0	8	10	12	15	18	20	22	25	28	30
6	25	20	15	12	10	8	0	8	10	12	15	18	20	22	25	28
7	28	22	18	15	12	10	8	0	8	10	12	15	18	20	22	25
8	30	25	20	18	15	12	10	8	0	8	10	12	15	18	20	22
9	32	28	22	20	18	15	12	10	8	0	8	10	12	15	18	20
10	35	30	25	22	20	18	15	12	10	8	0	8	10	12	15	18
11	38	32	28	25	22	20	18	15	12	10	8	0	8	10	12	15
12	40	35	30	28	25	22	20	18	15	12	10	8	0	8	10	12
13	42	38	32	30	28	25	22	20	18	15	12	10	8	0	8	10
14	45	40	35	32	30	28	25	22	20	18	15	12	10	8	0	8
15	48	42	38	35	32	30	28	25	22	20	18	15	12	10	8	0

Sumber : Analisis Mandiri 2022

Matrix jarak atau dalam hal ini C_{oi} dan C_{oj} yang merupakan jarak asal tujuan Depot (o). Jadi C_{oi} merupakan jarak depot ke lokasi i dan C_{oj} jarak. Matriks jarak ini sangat penting karena digunakan untuk penentuan rute yang efektif dilihat dari segi jarak.

Analisis Biaya Operasional Kendaraan dan Penentuan Tarif 1. Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Perhitungan besarnya biaya operasional kendaraan dilakukan berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor:SK.687/AJ.206/DRJD/2002. Pedoman Tentang Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur Dalam perhitungan besarnya biaya operasi kendaraan terdapat banyak komponen –

komponen yang harus diperhitungkan. Untuk suatu produksi jasa angkutan yang akan dijual kepada pemakai jasa, dapat dibagi dalam tiga bagian, yaitu:

1. Yang dikeluarkan untuk pengelolaan perusahaan
2. Yang dikeluarkan untuk operasi kendaraan, dan
3. Biaya yang dikeluarkan untuk iuran, retribusi, sumbangan, dan yang berkaitan dengan pemilikan usaha dan operasi.

Untuk memudahkan perhitungan biaya pokok, perlu dilakukan pengelompokan biaya dengan teknik pendekatan sebagai berikut:

Kelompok biaya menurut fungsi pokok kegiatan.

1. Biaya produksi adalah biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan dalam proses produksi.
2. Biaya organisasi merupakan semua biaya yang berkaitan dengan fungsi administrasi dan biaya umum perusahaan
3. Biaya pemasaran adalah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pemasaran produksi jasa.

Pengelompokan biaya berdasarkan hubungannya terhadap produksi jasa yang dihasilkan Dan diperoleh.

1. Pengertian biaya langsung merupakan biaya yang secara langsung dikeluarkan / biaya yang berkaitan secara langsung dengan produk jasa yang dihasilkan/diciptakan.
2. Pengertian biaya tidak langsung merupakan biaya yang secara tidak langsung berkaitan dengan produk jasa yang dihasilkan/diperoleh.

Setelah mengetahui harga komponen kendaraan dan biaya– biaya yang akan digunakan dalam perhitungan biaya operasional kendaraan, maka selanjutnya dapat dihitung seberapa besarnya biaya operasi kendaraan yang akan dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan dalam satu tahun. Analisis Perhitungan Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan Berdasarkan hasil Analisa dari perhitungan biaya operasional kendaraan, dapat di tentukan besarnya tarif angkutan wisata per penumpang. Nilai faktor muat (*load factor*) yang digunakan adalah 70% sesuai dengan keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Darat nomor SK. 687/AJ. 206/DRJD/2002, berikut contoh perhitungan :

Tabel 2. Tarif Angkutan Wisata Rute 1

Load Faktor	Biaya (Per pnp/km)	Tarif BEP	Tarif Penumpang
70%	Rp 632	Rp 96.193	Rp 52.906

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Tabel 3. Tarif Angkutan Wisata Rute 2

Load Faktor	Biaya (Per pnp/km)	Tarif BEP	Tarif Penumpang
70%	Rp 677	Rp 67.077	Rp 36.892

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Tabel 4. Tarif Angkutan Wisata Rute 3

Load Faktor	Biaya (Per pnp/km)	Tarif BEP	Tarif Penumpang
70%	Rp 833	Rp 39.914	Rp 21.953

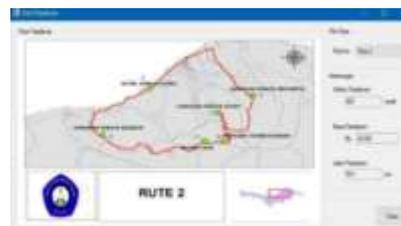
Sumber : Hasil Analisis, 2022

3.2. Pembahasan Hasil Analisis



Gambar 3. Tampilan rute 1 pada aplikasi Visual Studio
Sumber: Analisis 2022

Pada gambar diatas ditampilkan rute efektif dan efisien pada rute 1 dimana rute destinasi wisata yang ditempuh berasal dari depot (Hotel Aneka Lovina) menuju lokasi wisata pertama yaitu Air Panas Banjar, selanjutnya menuju lokasi wisata kedua yaitu Pura Pulaki, untuk lokasi wisata ketiga yaitu Taman Laut Menjangan, dan berakhir di lokasi wisata keempat yaitu Taman Nasional Bali Barat (TNBB) dengan total jarak tempuh 152,1 km, waktu perjalanan 461 menit dan total biaya (tarif) Rp52.906 (Rp53.000).



Gambar 4. Tampilan rute 2 pada aplikasi Visual Studio,
Sumber: Analisis 2022

Pada gambar diatas ditampilkan rute efektif dan efisien pada rute 2 dimana rute destinasi wisata yang ditempuh berasal dari depot (Hotel Aneka Lovina) menuju lokasi wisata pertama yaitu Kawasan Wisata Munduk, selanjutnya menuju lokasi wisata kedua yaitu Buyan Lake, untuk lokasi wisata ketiga yaitu Wanagiri Tower Garden, untuk lokasi keempat yaitu Kawasan Wisata Git-git dan berakhir di lokasi wisata kelima yaitu Kawasan Wisata Sekumpul dengan total jarak tempuh 99,1 km, waktu perjalanan 482 menit dan total biaya (tarif) Rp36.892 (Rp37.000).



Gambar 5. Tampilan rute 3 pada aplikasi Visual Studio,
Sumber: Analisis 2022

Pada gambar diatas ditampilkan rute efektif dan efisien pada rute 3 dimana rute destinasi wisata yang ditempuh berasal dari depot (Hotel Aneka Lovina) menuju lokasi wisata pertama yaitu Pantai Lovina, selanjutnya menuju lokasi wisata kedua yaitu Krisna Funtastic Land, untuk lokasi wisata ketiga yaitu Pantai Penimbangan, dan berakhir di lokasi wisata keempat yaitu Kawasan Wisata Sambangan dengan total jarak tempuh 47,9 km, waktu perjalanan 283 menit dan total biaya (tarif) Rp21.953 (Rp22.000).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada perencanaan rute destinasi wisata di Kabupaten Buleleng menggunakan metode Vehicle Routing Problem (VRP), maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Terdapat 3 rute paling efektif dan efisien diantaranya rute 1 memiliki panjang trayek 152,1 km dengan tarif Rp 52.906. Rute 2 memiliki panjang trayek 99,1 km dengan tarif Rp 36.892. Rute 3 memiliki panjang trayek 47,9 km dengan tarif Rp 21,953.
2. Waktu perjalanan untuk rute 1 adalah 461 menit, rute 2 adalah 482 menit, dan rute 3

adalah 283 menit, untuk rute 3 dapat di buat menjadi dua trip mengingat dengan Batasan waktu operasional 540 menit. Biaya pokok untuk rute 1 adalah Rp 15.495 dengan tarif adalah 283 menit, untuk rute 3 dapat di buat menjadi dua trip mengingat dengan Batasan waktu operasional 540 menit. Biaya pokok untuk rute 1 adalah Rp 15.495 dengan tarif sebesar Rp 53.000, untuk rute 2 adalah Rp 16.583 dengan tarif sebesar Rp 37.000, dan untuk rute 3 adalah Rp 20.415 dengan tarif sebesar Rp 22.000.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktur Jenderal Perhubungan Darat
Nomor:SK.687/AJ.206/DRJD/2002
- Fisher (1995) Normative an Impulsive
Buying Behavior Jurnal Of Consumer
Research, Vol 22, 303- 313
- Putra Agung (2015). Permasalahan
Trasnportasi 2015, Univ Atma Jaya