

## **Perancangan Rute Perjalanan Wisata di Surabaya dengan Menggunakan Angkutan Kota**

Catharine Christianti, Indri Hapsari, Dina Natalia Prayogo.

Teknik Industri

Email: [x10\\_catharine@yahoo.co.id](mailto:x10_catharine@yahoo.co.id)

**Abstrak** – Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang menjadi favorit wisatawan. Di Surabaya terdapat 98 tempat wisata yang dapat dikunjungi. Surabaya juga dilengkapi dengan fasilitas transportasi yang cukup lengkap. Salah satu transportasi yang dapat digunakan adalah angkutan kota (angkot). Angkot memiliki harga yang terjangkau dan fleksibel di antara angkutan umum lainnya. Namun kekurangan dari penggunaan angkot sebagai transportasi wisata adalah kurangnya informasi rute wisata dan kode angkot yang dapat digunakan untuk berwisata di Surabaya. Berangkat dari hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang rute perjalanan wisata menggunakan angkot di Surabaya dan memberikan informasi rute angkot yang dapat digunakan untuk berwisata di Surabaya. Model yang digunakan adalah *time dependent orienteering problem with time windows*. Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan *running model*, 4 dari 5 responden merasa tidak puas dengan hasil rute yang didapatkan. Penyebab ketidakpuasan responden adalah destinasi wisata yang menjadi prioritas untuk dikunjungi tidak tercakup dalam rute, waktu tunggu dan waktu perjalanan angkot yang terlalu lama, dan rute yang dihasilkan tidak sejalur. Hasil yang tidak maksimal ini disebabkan karena keterbatasan model antara lain *range rating* terlalu sempit dan tidak ada batasan yang memaksa suatu rute harus mengunjungi destinasi wisata tertentu pada saat tertentu.

**Kata kunci:** *Time dependent orienteering problem*, pariwisata, angkutan kota, dan sarana wisata.

**Abstract** – Surabaya is one of the biggest cities in Indonesia that is traveler's favorite. In Surabaya, there are 98 travel destinations that can be visited. Surabaya is also facilitated with various transportation. One of transportation that can be used is *angkutan kota (angkot)*. Public transportation has low price and flexible among the other public transportation. However, the weakness of using *angkot* as tourism transportation is lack of travel route information with public transportation and lack of *angkot* code information that can be used for travelling in Surabaya. Therefore, objectives of this research are design travel route using *angkot* in Surabaya and provides information of *angkot's* code that can be used for travelling in Surabaya. The model used for this research is *time dependent orienteering problem with time windows*. Based on the results of data processing and running the model, four out of five respondents are not satisfied with the results because of priority travel destination of respondents are not include in the route, waiting time and travel time of *angkot* are too long, and the route is not inline. The unoptimal result is due to the limitations of the model there are range of the rating is too narrow and there are no constraint to force a route to visit certain travel destinations at certain times.

**Keywords:** *Time dependent orienteering problem, tourism, public transportation, and tourism facilities.*

### **PENDAHULUAN**

Pariwisata adalah suatu isu yang sangat kompleks di dalam masyarakat. Pariwisata mencakup obyek wisata, hotel, toko oleh-oleh, pramuwisata, angkutan wisata, biro perjalanan, rumah makan, dan sebagainya. Selain hal-hal tersebut, terdapat juga wisatawannya sendiri dengan segala tingkah lakunya. Dalam dekade ini, perkembangan pariwisata sangatlah pesat dan terjadi suatu fenomena global

yang melibatkan jutaan manusia, baik di kalangan masyarakat, industri, industri pariwisata maupun kalangan pemerintah.

Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang menjadi favorit wisatawan. Di Surabaya terdapat 98 tempat wisata yang dapat dikunjungi. Berdasarkan banyaknya tempat wisata yang terdapat di Surabaya, Surabaya menjadi pilihan yang baik bagi para wisatawan yang ingin berlibur.

Selain memiliki jumlah tempat wisata yang cukup banyak, Surabaya dilengkapi dengan fasilitas transportasi yang cukup lengkap. Kota Surabaya memiliki infrastruktur transportasi darat, laut, dan udara yang mampu melayani perjalanan lokal, regional, maupun internasional (sumber: [www.surabaya.go.id](http://www.surabaya.go.id)). Salah satu transportasi darat yang dapat digunakan adalah angkutan umum. Angkutan umum yang dapat mengantar warga kota hingga ke tujuannya antara lain kereta api, bus kota (patas dan ekonomi), angkutan kota atau yang biasa dikenal dengan sebutan angkot dan lyn serta angkutan (angkutan serba guna). Angkutan umum ini bisa menjadi salah satu alternatif kendaraan yang dapat digunakan oleh wisatawan. Bentuk ini patut menjadi pertimbangan dalam pemilihan transportasi wisata yang dapat digunakan oleh wisatawan, terutama penggunaan angkutan kota (angkot) karena angkot merupakan angkutan umum dengan harga yang terjangkau dan paling fleksibel di antara angkutan umum lainnya. Angkot dikatakan fleksibel karena dapat menjangkau jalan-jalan yang kecil dan angkot dapat berhenti di setiap titik yang masih terdapat dalam rutenya. Kapasitas dari mobil angkot ini adalah untuk 12 orang. Angkot memiliki rute perjalanan yang cukup banyak yaitu 66 rute perjalanan. Angkot di Surabaya mempunyai huruf/abjad sebagai pengenalan rute-nya, masing-masing rute memiliki warna yang berbeda sehingga masyarakat yang buta huruf masih bisa mengenalinya.

Namun kekurangan dari penggunaan angkot sebagai alat transportasi wisata adalah ketidakpastian waktu. Salah satu penyebab ketidakpastian waktu adalah kemacetan atau hambatan yang terjadi di sepanjang perjalanan. Lain halnya dengan kereta yang telah memiliki jadwal keberangkatan yang pasti, angkot tidak memiliki jam-jam tertentu sebagai jadwal keberangkatannya,

sehingga waktu menjadi faktor penting apabila wisatawan memilih angkot sebagai transportasi wisatanya. Berangkat dari hal tersebut, pada Tugas Akhir ini, akan dirancang rute perjalanan menggunakan alat transportasi angkot dengan model *time dependent orienteering problem*. Model ini mengacu pada ketidakpastian waktu perjalanan angkot yang bergantung pada keadaan di sepanjang perjalanannya. Keadaan di sepanjang perjalanan dibagi menjadi 2 macam keadaan sesuai periode waktu keberangkatannya yaitu keadaan macet dan keadaan normal.

Selain ketidakpastian waktu, berdasarkan hasil kuesioner, salah satu kekurangan angkot sebagai alat transportasi wisata adalah kurangnya informasi yang dimiliki responden mengenai rute angkot untuk menuju ke suatu destinasi wisata tertentu. Hal ini dikarenakan belum adanya informasi berwisata di Surabaya menggunakan alat transportasi angkot. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi rute angkot yang dapat digunakan untuk perjalanan antar destinasi wisata di kota Surabaya dan merancang rute perjalanan dengan alat transportasi angkot yang dapat memuaskan wisatawan dengan memaksimalkan *rating* dari destinasi wisata tersebut.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan pengamatan awal. Pengamatan awal mencakup destinasi-destinasi wisata yang terdapat di kota Surabaya. Selain itu, juga dilakukan pengamatan alat transportasi umum yang dapat digunakan untuk berwisata di kota Surabaya, salah satunya adalah angkot. Pengamatan terhadap angkot mencakup kelebihan dan kekurangan penggunaan alat transportasi angkot sebagai transportasi wisata serta rute-rute yang dapat dilalui angkot.

Setelah melakukan pengamatan awal, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah terkait penggunaan angkot sebagai alat transportasi wisata di kota Surabaya. Permasalahan yang ada dalam menggunakan angkot sebagai transportasi wisata adalah ketidakpastian waktu perjalanan angkot dari satu lokasi ke lokasi berikutnya serta kurangnya informasi kode rute angkot yang dapat digunakan untuk perjalanan wisata antar destinasi wisata di kota Surabaya.

Berdasarkan permasalahan yang ada, tahapan berikutnya adalah menetapkan tujuan penelitian sebagai berikut.

- a. Memberikan informasi rute angkot yang dapat digunakan untuk perjalanan antar destinasi wisata di kota Surabaya.
- b. Merancang rute perjalanan dengan alat transportasi angkot yang dapat memuaskan wisatawan dengan memaksimalkan *rating* dari destinasi wisata tersebut.

Setelah menetapkan tujuan penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan tinjauan pustaka dari berbagai sumber terpercaya berkaitan dengan topik Tugas Akhir. Tinjauan pustaka tersebut meliputi pengertian dan jenis pariwisata, transportasi wisata, model *time dependent orienteering problem* serta analisis deskriptif yang sesuai dengan masalah ketidakpastian waktu perjalanan angkot.

Tahapan berikutnya adalah mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pembagian kuesioner kepada wisatawan untuk mengetahui lama waktu kunjungan di suatu tempat destinasi wisata, batasan waktu maksimum atau total waktu perjalanan selama satu hari, waktu awal memulai wisata, lokasi awal keberangkatan serta lokasi akhir kepulangan wisatawan. Selanjutnya pengumpulan data juga didapatkan dari Dinas Perhubungan dan hasil wawancara dengan pihak Dinas Perhubungan untuk mengetahui jam operasional angkot, rute dari setiap kode angkot yang ada, panjang tiap rute, waktu perjalanan untuk setiap rute pada keadaan normal dan keadaan macet. Selain itu pengumpulan data juga didapatkan dengan mencari sumber-sumber terpercaya di Internet terkait destinasi wisata *favorit* di kota Surabaya, nilai *rating* dari destinasi wisata tersebut, serta jam operasional destinasi wisata tersebut.

Teknik penentuan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel *non-probability*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013, hal. 68). Pertimbangan tertentu tersebut berdasarkan pada penilaian peneliti sesuai kriteria yang diinginkan dalam memilih responden, misalnya untuk penelitian tentang kualitas makanan maka sumber datanya adalah seorang ahli makanan.

Setelah dilakukan pengumpulan data, berikutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data yang dilakukan meliputi kode angkot yang dapat digunakan untuk perjalanan antar destinasi wisata *favorit* di kota Surabaya, jarak antar destinasi wisata tersebut, lama waktu perjalanan antar destinasi wisata tersebut pada periode waktu keadaan macet maupun keadaan normal, kecepatan angkot saat keadaan macet, serta konversi semua data waktu dari satuan jam atau menit menjadi satuan periode waktu 15 menitan. Tahapan awal yang dilakukan untuk menentukan waktu tempuh antar destinasi wisata adalah menentukan kode angkot yang dapat digunakan antar destinasi wisata sesuai algoritma pemilihan angkot yang akan dibahas pada bagian pembahasan, kemudian ditentukan jarak antar destinasi wisata sesuai rute angkot yang digunakan dengan bantuan *Google Maps*, jarak yang telah didapatkan diolah menjadi data waktu tempuh sesuai rumus (1), dan langkah terakhir waktu tempuh dalam satuan menit diubah menjadi satuan waktu periode 15 menitan.

Kemudian berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan dan diolah, dilakukan perancangan rute perjalanan untuk destinasi wisata pilihan responden dengan bantuan *software* Lingo. Model acuan yang digunakan adalah *time dependent orienteering problem with time windows*. Model ini merupakan model pengembangan dari model awal *time dependent orienteering problem*. Pada model pengembangan ini dilakukan beberapa penyesuaian sesuai keadaan nyata yaitu menambahkan batasan jam operasional destinasi wisata dan lama waktu kunjungan di destinasi wisata tersebut. Setelah dilakukan *running* pada model di atas, berikutnya dilakukan analisis terhadap hasil yang didapatkan dari *running* model dengan bantuan Lingo.

Setelah dilakukan pengolahan data dan analisis hasil, tahapan terakhir adalah penyusunan kesimpulan dan saran terkait perancangan rute perjalanan wisata di kota Surabaya dengan alat transportasi angkot menggunakan model *time dependent orienteering problem with time windows*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Skenario**

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah merancang rute perjalanan wisata di kota Surabaya dengan menggunakan alat transportasi angkot yang dapat memuaskan wisatawan dengan memaksimalkan nilai *rating* dari destinasi wisata yang dikunjungi. Rute akan dirancang untuk perjalanan satu hari dengan batasan waktu yang telah ditetapkan. Wisatawan akan memulai perjalanan pada waktu yang ditetapkan dari lokasi awal keberangkatan dan lokasi akhir kepulangan yang telah ditentukan. Waktu total lama perjalanan dari satu lokasi wisata ke lokasi wisata berikutnya adalah jumlah waktu perjalanan angkot ditambah waktu wisatawan berjalan kaki (maksimum dalam waktu 10 menit atau berjarak 750 m). Angkot berhenti dan berangkat dari lokasi terdekat dengan destinasi wisata yang dikunjungi. Apabila diperlukan, wisatawan akan berganti angkot (*line/rute* angkot) di tengah perjalanannya dengan batasan satu kali pergantian angkot. Rute ini akan mempertimbangkan batasan jam operasional destinasi objek wisata serta lama waktu kunjungan di lokasi destinasi wisata yang dikunjungi.

### **2. Algoritma Pemilihan Angkot**

Pemilihan angkot didasarkan pada ketentuan sebagai berikut.

1. Lokasi keberangkatan dan lokasi pemberhentian angkot untuk setiap destinasi wisata ditetapkan pada jalan terdekat dengan destinasi wisata, jalan tersebut haruslah jalan yang dapat dilalui angkot.
2. Kode angkot yang digunakan merupakan kode dari angkot yang dapat melalui atau menjangkau destinasi wisata yang ada sesuai ketentuan pertama.
3. Pergantian atau *transfer* angkot dapat dilakukan maksimal sebanyak 1 kali.
4. Pergantian atau *transfer* angkot dapat dilakukan di mana saja di jalan yang dilalui oleh angkot yang digunakan.
5. Pemilihan angkot diutamakan untuk pilihan penggunaan angkot tanpa melakukan pergantian atau *transfer* angkot.

Berikut ini adalah algoritma pemilihan angkot.

1. Menentukan lokasi keberangkatan dan lokasi kedatangan wisatawan di titik terdekat dengan destinasi. Lokasi tersebut harus dapat dijangkau oleh angkot
2. Menentukan seluruh kode angkot yang dapat melalui jalan tersebut
3. Mencocokkan kode angkot yang melalui destinasi awal dengan kode angkot yang melalui destinasi tujuan, apabila ditemukan kode angkot yang sama maka dilakukan pengecekan kelayakkan rute (rute secara urut melalui lokasi asal kemudian lokasi tujuan)
4. Jika terdapat beberapa rute yang layak digunakan maka dipilih rute terpendek
5. Jika tidak terdapat kode angkot yang sama yang melalui destinasi asal dan destinasi tujuan maka ditentukan lokasi pemberhentian atau pergantian angkot. Lokasi tersebut haruslah lokasi yang dapat dilalui oleh kode angkot yang sama yang melalui lokasi asal dan lokasi tujuan serta rutenya layak digunakan, pilihlah lokasi pergantian angkot yang dapat menghasilkan jarak rute terpendek.
6. Kode angkot yang dipilih antara lokasi asal dengan lokasi pergantian angkot dan lokasi pergantian angkot dengan lokasi tujuan haruslah menghasilkan rute terpendek.

Contoh penerapan algoritma diatas adalah sebagai berikut.

Lokasi asal: Gedung Grahadi

Lokasi tujuan: Makam WR Soepratman

1. Lokasi keberangkatan dan lokasi kedatangan angkot pada destinasi wisata Gedung Grahadi adalah Jalan Gubernur Suryo dan destinasi wisata Makam WR Soepratman adalah Jalan Kenjeran.
2. Kode angkot yang dapat melalui Jalan Gubernur Suryo adalah E, V, W
3. Kode angkot yang dapat melalui Jalan Kenjeran adalah JK, JMK, L2, LK, TWM, P, R, R1, R2, RBK, S, UBK, W, WLD2.
4. Kode angkot yang dilalui kedua destinasi tersebut adalah angkot W
5. Dilakukan pengecekan kelayakkan rute pada angkot berkode W

6. Kode angkot W layak digunakan dan dapat digunakan tanpa adanya pergantian angkot sehingga ditetapkan kode angkot W adalah kode angkot yang dapat digunakan untuk berwisata dari Gedung Grahadi ke Makam WR Soepratman.

### 3. Waktu Perjalanan Angkot

Perhitungan lama waktu perjalanan antar destinasi wisata didapatkan dari jarak antar destinasi wisata dikalikan dengan kecepatan angkot yang digunakan baik pada keadaan normal maupun keadaan macet ditambah dengan waktu berjalan kaki apabila wisatawan harus berjalan kaki dan ditambah waktu tunggu pergantian angkot. Waktu perjalanan antar destinasi wisata diasumsikan telah termasuk waktu berhenti angkot saat mengambil penumpang

Tabel 1. Jarak antar lokasi wisata

	Monumen Kapal Selam	Pasar Turi	Plaza Jembatan Merah	Pasar Atum	Tugu Pahlawan
Monumen Kapal Selam	10000	4,2 KM	5,5 KM	3,8 KM	4,6 KM
Pasar Turi	4,2 KM	10000	3,4 KM	1,7 KM	0,55 KM
Jembatan Merah Plaza	5,4 KM	1,9 KM	10000	1,7 KM	1,8 KM
Pasar Atum	3,9 KM	1,9 KM	1,7 KM	10000	1,5 KM
Tugu Pahlawan	4,4 KM	0,4 KM	2,8 KM	1,1 KM	10000

Contoh perhitungan:

Rute angkot dari Monumen Kapal Selam ke Jembatan Merah Plaza = Angkot M ke Jalan Bunguran dilanjutkan dengan Angkot R1

Waktu tempuh normal dari Monumen Kapal Selam ke Jembatan Merah Plaza =

$$\text{—————} + \text{—————} =$$

$$+ \text{Waktu Tunggu Pergantian Angkot} \tag{1}$$

$$= \text{—————} + \text{—————} + 1 \text{ Satuan periode waktu 15 menit}$$

$$= 12,8 \text{ Menit} + 1 \text{ Satuan periode waktu 15 menit}$$

$$= 2 \text{ (Satuan periode waktu 15 menit)}$$



#### 4. Model Pengembangan

Berdasarkan model matematika awal dilakukan pengembangan sesuai skenario yang diinginkan. Pengembangan yang dilakukan meliputi penambahan parameter lama waktu kunjungan pada destinasi wisata serta jam operasional destinasi wisata yang dikunjungi, yaitu jam buka dan jam tutup destinasi wisata. Pengembangan juga dilakukan dengan menambahkan variabel keputusan yaitu waktu tiba di destinasi wisata yang dikunjungi. Pada model ini, lokasi awal (lokasi  $i$ ) dan lokasi akhir (lokasi  $n$ ) merupakan lokasi keberangkatan dan lokasi kepulangan, bukan lokasi destinasi wisata, sehingga lokasi awal dan lokasi akhir tidak memiliki *rating*, tidak memiliki lama waktu kunjungan, dan tidak memiliki jam operasional (bisa dikunjungi kapan saja). Selain itu model pengembangan dijalankan sebanyak 2 kali dengan 2 fungsi tujuan. Fungsi tujuan tambahan yang diberikan adalah meminimumkan total waktu tiba di destinasi wisata yang dikunjungi. Adapun prosedur menjalankan model TDOPTW di *software Lingo* adalah sebagai berikut.

1. Menjalankan model dengan fungsi tujuan awal yaitu memaksimumkan variabel  $Y$  yang didapatkan dari penjumlahan *rating* destinasi wisata yang dikunjungi
2. Menghilangkan fungsi tujuan awal dan menggantinya dengan batasan: variabel  $Y \geq$  nilai variabel yang didapatkan dari langkah pertama
3. Menjalankan model dengan fungsi tujuan pengembangan yaitu meminimumkan total waktu tiba di destinasi wisata yang dikunjungi.

Berikutnya di bawah ini merupakan model matematika TDOPTW setelah dikembangkan.

- Indeks:

$i$  = destinasi wisata

$j$  = destinasi wisata

$t$  = periode waktu perjalanan

- Parameter:

$n$  = lokasi akhir yang dikunjungi atau lokasi kepulangan destinasi wisata

$T$  = batasan waktu maksimum atau waktu total perjalanan

= nilai *rating* di lokasi  $i$ .

= waktu perjalanan dari lokasi  $i$  ke lokasi  $j$ , yang dimulai pada periode waktu ke- $t$

= lama waktu kunjungan di lokasi  $i$

= jam buka lokasi wisata  $i$

= jam tutup lokasi wisata  $i$

$M$  = konstanta dengan nilai yang sangat besar

$Y$  = hasil fungsi tujuan maksimum total *rating* pada *running* model pertama

- Variabel Keputusan:

= 1 jika terdapat perjalanan dari lokasi  $i$  ke lokasi  $j$  pada periode waktu ke- $t$ ; selain itu nilainya 0

= waktu tiba di lokasi  $i$

Fungsi tujuan awal memaksimalkan total nilai *rating* yang didapatkan saat mengunjungi destinasi tepat pada waktunya.

Maximize: (2)

Fungsi tujuan tambahan adalah meminimumkan total penjumlahan waktu tiba di destinasi wisata yang dikunjungi.

Minimize: (3)

Batasan-batasan pada model pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Memastikan tidak ada perjalanan balik ke lokasi awal.

(4)

2. Memastikan bahwa lokasi awal perjalanan adalah lokasi 1.

(5)

3. Memastikan lokasi akhir perjalanan adalah lokasi ke- $n$ .

(6)

(7)

4. Menjamin adanya hubungan (*path*) antara tiap lokasi yang telah dikunjungi.

(8)

5. Memastikan bahwa tiap lokasi atau destinasi wisata hanya dikunjungi maksimal satu kali.

(9)

6. Penambahan parameter pada batasan (2.8). Batasan dijalankan saat perjalanan dari lokasi  $i$  ke lokasi  $j$  dimulai pada periode waktu ke- $t$  dan jika lokasi  $j$  bukanlah titik akhir perjalanan, maka perjalanan harus dimulai dari titik  $j$  pada periode waktu selanjutnya setelah ditambahkan waktu kunjungan di lokasi  $j$ .

(10)

7. Penambahan parameter pada batasan (2.9). Menghilangkan perjalanan yang tidak dapat terlaksana karena keterlambatan.

(11)

8. Waktu tiba di lokasi awal dan lokasi akhir wisata.

$$= \quad (12)$$

$$\leq \quad (13)$$

$$\geq + + - M(1- );$$

(14)

9. Waktu tiba di lokasi  $j$  lebih besar sama dengan waktu tiba di lokasi  $i$  ditambah lama waktu perjalanan dari lokasi  $i$  ke lokasi  $j$  pada periode waktu ke- $t$  ditambah lama waktu kunjungan di lokasi  $i$  dikurang bilangan biner dikali  $M$ .

$$\begin{aligned} &\geq \quad + \quad + \quad - M(1- \quad ); \\ &= 1, \dots, \end{aligned} \tag{15}$$

10. Waktu tiba di lokasi  $i$  lebih besar sama dengan jam buka lokasi  $i$  dikurang bilangan biner dikali  $M$ .

$$\geq \quad - M(1- ( \quad )); \tag{16}$$

11. Waktu tiba di lokasi  $i$  kurang dari sama dengan jam tutup lokasi  $i$  dikurang lama waktu kunjungan di lokasi  $i$  ditambah bilangan biner dikali  $M$ .

$$\leq \quad + M(1- ( \quad )); \tag{17}$$

12. Batasan yang digunakan pada fungsi tujuan kedua, yaitu total *rating* pada *running* model kedua lebih besar sama dengan hasil fungsi tujuan maksimum total *rating* pada *running* model pertama.

$$Y \tag{18}$$

## 5. Penerapan Model berdasarkan Preferensi Responden

Berikut ini ditampilkan hasil *running* model berdasarkan destinasi wisata pilihan responden dengan beberapa asumsi pada penerapan model yaitu total waktu perjalanan maksimum adalah 8 jam. Perjalanan dimulai pada pukul 10.00. Lokasi awal keberangkatan dan lokasi akhir adalah Jalan Raya Darmo. Destinasi wisata yang menjadi pilihan responden ke-5 untuk dikunjungi dengan batasan maksimum waktu perjalanan 8 jam adalah sebagai berikut.

1. Monumen Gubernur Suryo
2. Monumen Polri
3. Museum Kesehatan
4. Museum Bank Indonesia
5. *House of Sampoerna*

Berdasarkan hasil dari variabel keputusan rute wisata yang dikunjungi dari pilihan destinasi wisata di atas adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Rute Perjalanan Wisata

10.00	10.15	11.00	11.45	13.15	13.45	14.45	15.15	16.30	17.30
D <sub>i,2,1</sub>	S <sub>2</sub>	D <sub>2,3,5</sub>	S <sub>3</sub>	D <sub>3,4,14</sub>	S <sub>4</sub>	D <sub>4,5,20</sub>	S <sub>5</sub>	D <sub>5,n,28</sub>	

Hasil dari rute di atas menunjukkan bahwa responden mengunjungi 4 tempat wisata dari 5 tempat wisata pilihannya dari pukul 10.00 sampai pukul 17.30 yaitu selama 7.5 jam. Berdasarkan hasil dari rute di atas, Monumen Gubernur Suryo tidak dikunjungi karena batasan waktu yang tidak cukup dan Monumen Gubernur Suryo memiliki *rating* terendah diantara destinasi pilihan lainnya. Total nilai *rating* dari rute yang terbentuk di atas adalah 15,21. Berdasarkan rute tersebut terdapat 5 kali pergantian angkot dengan total waktu tunggu angkot 16,13%, total waktu di perjalanan 22,58% dan total waktu kunjungan 61,3%. Perjalanan dari lokasi awal ke Monumen Polri dilalui dengan berjalan kaki. Kode trayek angkot yang digunakan dari Monumen Polri ke Museum Kesehatan adalah angkot M, dilanjutkan ke *De Javasche Bank* dengan angkot O, kemudian ke *House of Sampoerna* dengan kode angkot K dan kembali ke lokasi akhir dengan angkot O turun di Jalan Kasuari dan dilanjutkan dengan angkot M. Berdasarkan hasil rute di atas, responden tidak puas dengan rute tersebut karena rute yang dihasilkan berputar-putar atau bolak-balik atau tidak searah.

## 6. Analisis Model

Pada model pengembangan, terdapat batasan baru yang mendefinisikan jam operasional dari destinasi wisata yang dikunjungi. Hal ini menjadi kelebihan bagi model pengembangan. Hasil dari model ini lebih *reliable* dibandingkan model awal karena telah mempertimbangkan jam operasional dari destinasi wisata yang dikunjungi. Selain itu pada model pengembangan dilakukan pemisahan untuk lama waktu perjalanan dan lama waktu kunjungan menjadi dua parameter yang berbeda. Tujuan

dari pemisahan tersebut adalah memudahkan *input* data dan memudahkan perhitungan karena dibutuhkan batasan yang hanya mempertimbangkan waktu kunjungan tanpa mempertimbangkan waktu perjalanan seperti rumus (17). Perbedaan selanjutnya antara model awal dan model pengembangan adalah model pengembangan memiliki 2 fungsi tujuan dengan fungsi tujuan kedua adalah meminimumkan total waktu tiba di lokasi wisata yang dikunjungi. Kelebihan lain yang terdapat pada model pengembangan adalah model ini menjamin bahwa wisatawan tidak akan telat dalam mengunjungi destinasi wisata pada rute yang dihasilkan dengan kata lain wisatawan akan mengunjungi destinasi wisata sebelum jam destinasi wisata tersebut tutup dikurangi lama waktu kunjungan di destinasi wisata tersebut. Kelebihan selanjutnya dari model pengembangan ini adalah menjamin bahwa wisatawan tidak akan mengunjungi destinasi wisata sebelum destinasi wisata dibuka atau wisatawan tidak perlu menunggu untuk mengunjungi suatu destinasi wisata.

Berdasarkan hasil dari penerapan model pengembangan dapat dilihat bahwa model pengembangan menghasilkan *delay* di akhir perjalanan. *Delay* yang dimaksud dalam kasus ini adalah perjalanan berakhir sebelum batasan maksimum total waktu perjalanan, yaitu 8 jam. *Delay* ini terjadi akibat sisa waktu yang tersedia, sebelum batasan maksimum total waktu perjalanan berakhir, tidak cukup lagi digunakan untuk melakukan aktivitas perjalanan. Selanjutnya berdasarkan hasil penerapan model di atas dalam batasan waktu 8 jam hanya terdapat kurang lebih 4 sampai 5 destinasi wisata yang mampu di kunjungi. Model ini akan efektif digunakan apabila total lama waktu kunjungan dari pilihan destinasi wisata yang ingin dikunjungi melebihi batasan waktu maksimum yang disediakan.

Model pengembangan ini juga memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya antara lain tidak fleksibel atau terlalu kaku. Pada penerapannya, model ini dijalankan dengan batasan waktu 8 jam dan perjalanan dimulai dari pukul 10.00 s e hingga responden tidak dapat menentukan batasan waktu maksimum serta jam awal perjalanan dimulai

sesuai keinginannya sendiri. Langkah penyesuaian yang perlu dilakukan apabila diinginkan batasan waktu maksimum dan jam awal mulai perjalanan yang berbeda adalah mengkonversikan jam awal perjalanan dan batasan waktu maksimum menjadi satuan waktu periode 15 menitan dan menyesuaikan periode waktu tersebut dengan periode waktu dalam keadaan normal dan dalam keadaan macet untuk menentukan lama waktu perjalanan yang akan digunakan. Selain itu jam operasional tempat wisata perlu disesuaikan dengan cara dikonversikan menjadi satuan waktu periode 15 menitan sesuai acuan periode waktu yang baru. Contohnya, pada saat perjalanan dimulai dari pukul 10.00 maka periode 1 d dalam satuan waktu 15 menitan adalah 10.00 hingga 10.15 sedangkan pada saat perjalanan dimulai pada pukul 08.00 maka periode 1 dalam satuan waktu 15 menitan adalah 08.00-08.15 hal ini akan mempengaruhi hasil konversi jam operasional tempat wisata ke dalam bentuk satuan waktu periode 15 menitan.

Kekurangan lain dari model ini adalah model ini hanya memaksimalkan total *rating* destinasi wisata yang dikunjungi tanpa mempertimbangkan destinasi wisata yang wajib dikunjungi atau kategori destinasi wisata yang hanya perlu dikunjungi 1 kali. Contohnya rute yang dihasilkan tidak mengunjungi destinasi wisata dengan kategori wisata belanja padahal responden ingin untuk mengunjungi wisata belanja. Rute tersebut menyebabkan responden tidak puas dengan hasil yang didapatkan meskipun rute tersebut telah memiliki nilai *rating* yang maksimum. Contoh lainnya adalah rute yang dihasilkan mengunjungi 2 d destinasi wisata dengan kategori wisata belanja, hal ini juga dapat menyebabkan ketidakpuasan wisatawan karena pada umumnya wisatawan hanya ingin mengunjungi maksimal satu destinasi wisata belanja dalam 1 hari. Hal lain yang juga belum terdefinisi dalam model dan menjadi kekurangan bagi model pengembangan ini adalah prioritas urutan tempat wisata yang akan di kunjungi. Contohnya lokasi akhir kepulangan wisata yang diinginkan wisatawan adalah Jalan Gubernur Suryo sehingga wisatawan memprioritaskan mengunjungi destinasi wisata yang terdapat di Jalan

Gubernur Suryo di akhir rute atau dengan kata lain sebelum menuju lokasi akhir, wisatawan mengunjungi tempat wisata di Jalan Gubernur Suryo terlebih dahulu. Hal ini juga belum terdefinisi pada model sehingga rute yang dihasilkan tidak urut sesuai jalur yang dilewati dan belum memberikan kepuasan kepada responden.

Berikutnya pada model ini fungsi tujuan hanyalah untuk memaksimalkan total nilai *rating* dari destinasi wisata yang dikunjungi sehingga ada kemungkinan rute yang dihasilkan adalah mengunjungi banyak destinasi wisata yang kurang populer padahal hasil yang diinginkan dari memaksimalkan *rating* adalah rute yang dihasilkan terdiri dari destinasi wisata yang populer. Solusi yang dapat diterapkan untuk permasalahan ini adalah memperlebar range dari *rating* destinasi wisata yang ada. Misalnya perbedaan *rating* untuk destinasi wisata yang populer dengan destinasi wisata yang kurang populer adalah 20 poin sehingga akan memberikan dampak yang signifikan pada total *rating* destinasi wisata yang di kunjungi. Pada penerapan model ini perbedaan range *rating* terbesar hanyalah 1 poin selain itu selisih *rating* antar destinasi wisata kurang dari 1 poin sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan antar destinasi wisata. Hal ini juga akan mempengaruhi total waktu perjalanan, total waktu tunggu angkot, total pergantian angkot dan biaya yang harus dikeluarkan oleh wisatawan, yang pastinya akan mempengaruhi minat wisatawan. Hal ini terbukti dari jawaban 4 dari 5 responden yang lebih memilih atau menginginkan rute yang terdiri dari 2 destinasi populer dengan total nilai *rating* yang sedikit lebih rendah dibandingkan rute yang terdiri dari 5 destinasi kurang populer meskipun memiliki total nilai *rating* yang lebih tinggi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada pengolahan data telah dilakukan pengembangan model yang dapat merencanakan rute perjalanan wisata di kota Surabaya dengan menggunakan angkot yang memaksimalkan *rating* dari destinasi wisata yang dikunjungi. Model pengembangan tersebut adalah model TDOPTW.



Berdasarkan hasil penerapan model TDOPTW menurut preferensi responden, didapatkan hasil rute perjalanan dengan total rating untuk responden pertama adalah 15.21, total waktu tunggu 16.13%, total waktu perjalanan 22.58%, total waktu kunjungan 61.3%, dan kode angkot yang digunakan adalah M, O, K, O, M. Total rating untuk responden kedua adalah 15.47, total waktu tunggu 15.6%, total waktu perjalanan 15.6%, total waktu kunjungan 68.75%, dan kode angkot yang digunakan adalah N, DA, W, M. Total rating untuk responden ketiga adalah 14.69, total waktu tunggu 15.6%, total waktu perjalanan 9.4%, total waktu kunjungan 75%, dan kode angkot yang digunakan adalah R2, D, M, UBB, C. Total rating untuk responden keempat adalah 15.74, total waktu tunggu 20%, total waktu perjalanan 16.67%, total waktu kunjungan 63.33%, dan kode angkot yang digunakan adalah LK, UBB, O, M, C, DA. Total rating untuk responden kelima adalah 11.51, total waktu tunggu 13.33%, total waktu perjalanan 13.33%, total waktu kunjungan 73.33%, dan kode angkot yang digunakan adalah W, D, JMK, W.

Dari hasil tersebut, 4 dari 5 orang responden menyatakan tidak puas. Hal ini disebabkan oleh karena destinasi wisata yang menjadi prioritas utama responden tidak dikunjungi berdasarkan hasil rute. Penyebab lainnya adalah persentase waktu tunggu dan waktu perjalanan angkot yang terlalu lama dalam rangkaian rute. Selain itu, penyebab ketidakpuasan responden adalah rute yang dihasilkan tidak sejalur sehingga memperpanjang waktu perjalanan angkot dan memperbanyak total pergantian angkot dalam satu rute.

Beberapa saran terkait perancangan rute perjalanan wisata menggunakan angkot di Surabaya adalah meningkatkan minat wisatawan dengan melakukan perbaikan fasilitas angkot dan menjaga keamanan penggunaannya, memberikan informasi kode angkot yang dapat digunakan untuk perjalanan antar tempat wisata di kota Surabaya secara lengkap, diharapkan penelitian lanjutan dapat melakukan perbaikan pada model TDOPTW yaitu dengan memperbesar *range* dari *rating* antar destinasi wisata yang kurang populer dan sangat populer dan nilai *rating* destinasi wisata berdasarkan penilaian wisatawan yang ingin mengunjunginya (*custom*), diharapkan penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan

pengembangan *coding* karena lebih efisien untuk pengolahan atau *running* data dalam jumlah banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, A., Yuan, Z., Lau, H.C. (2014), *A Mathematical Model and Metaheuristics for Time Dependent Orienteering Problem*, Helmut Schmidt University, Hamburg.
- Hasan, I. (2006), *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, PT Bumi Askara, Jakarta.
- Parung, J. (2012), *Merancang Penelitian*, Brilian Internasional, Surabaya.
- Soekadijo, R.G. (1996), *Anatomi Pariwisata Memahami Pariwisata Sebagai "Systemic Linkage"*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Spillane, J.J. (1990), *Ekonomi Pariwisata Sejarah dan Prospeknya*, Kanisius (Anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Sudjana, S.H.D. (2001), *Metode dan Teknik Pembelajaran Partisipatif*, Falah Production, Bandung.
- Sugiyono, D.R. (2013), *Statistika untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Suwantoro, G. (2004), *Dasar-Dasar Pariwisata*, Andi, Yogyakarta.
- <http://www.indonesia-investments.com/id/pariwisata/item6051> (akses 6 Juni 2016).
- <http://surabaya.co.uk/blog/2013/04/route-information-bemo-surabaya-backpacker/>(akses 19 Mei 2016).
- <http://www.surabaya.go.id/berita/8263-transportasi> (akses 15 Mei 2016).
- [https://www.tripadvisor.co.id/Attractions-g297715-Activities-Surabaya\\_East\\_Java\\_Java.html](https://www.tripadvisor.co.id/Attractions-g297715-Activities-Surabaya_East_Java_Java.html) (akses 17 November 2016).
- <http://dishub.surabaya.go.id/index.php/post/id/1840> (akses 10 Januari 2017).