

## BAB 3

### ANALISIS DAN DESAIN

#### 3.1 Metode Analisis

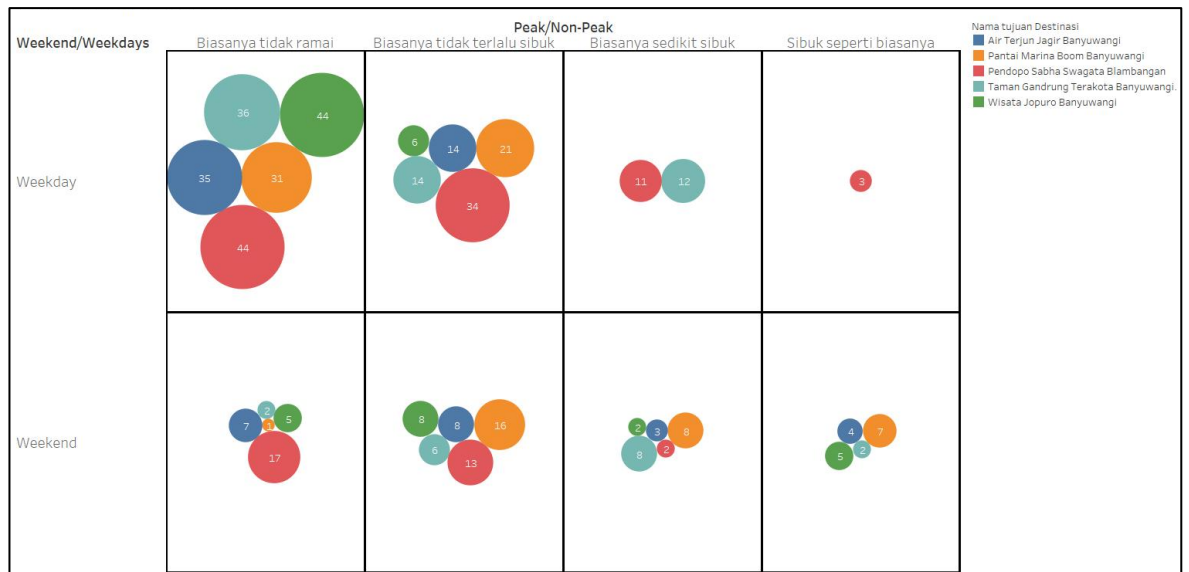
##### 3.1.1 Metode Pengumpulan Data

Data *training* dan *testing* untuk *input user* dikumpulkan dari layanan tur wisata “Banyuwangi *City Tour*” dari PT. PRATAMA WISATA LINTASNUSA. Data diakses melalui situs resmi Yukbanyuwangi yang menyediakan berbagai paket tur wisata di Banyuwangi. Paket “Banyuwangi *City Tour*” dipilih karena merupakan paket tur wisata yang ditempuh dalam sekali jalan atau sehari dan jumlah destinasi yang dituju tidak lebih dari sepuluh destinasi.

#### 3.2 Persiapan Data

##### 3.2.1 Exploratory Data Analysis

##### 3.2.1.1 Diagram Persebaran Data Destinasi Berdasarkan Tingkat kesibukan Destinasi



**Gambar 3. 1 Diagram Persebaran Data Tingkat Kesibukan Destinasi Berdasarkan Hari Libur dan Hari Kerja**

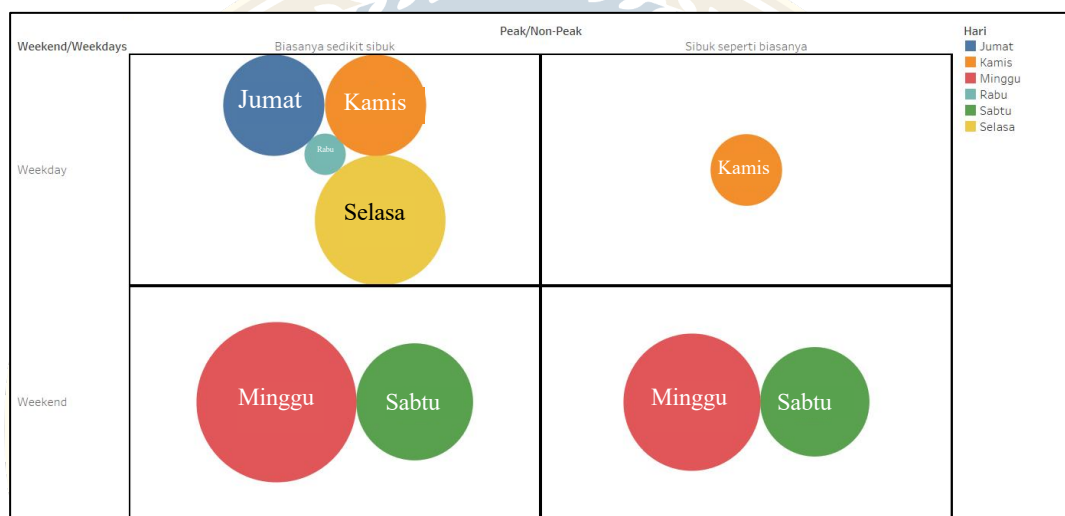
Setelah mengumpulkan data tingkat kesibukan destinasi tiap jam, disusun tabel dengan *unique\_id* dari gabungan nama tempat, hari, dan jam. Contoh histogram data tingkat kesibukan destinasi tiap jam diambil dari data Google Maps yang tercantum pada Lampiran 1.1. Kemudian, dibuat diagram *scatter plot* di atas. Angka dari setiap lingkaran merepresentasikan jumlah (*count*) *unique\_id* yang dikelompokkan berdasarkan tingkat kesibukan (“*Peak/Non-Peak*”) dan jenis hari kerja/libur (“*Weekend/Weekday*”). Warna setiap lingkaran menunjukkan detail nama destinasi. Ukuran setiap lingkaran berbeda-beda berdasarkan jumlah (*count*) *unique\_id*.

Berdasarkan diagram di atas, pada hari kerja (*weekday*), kelima tempat wisata yang menjadi destinasi, cenderung memiliki tingkat kesibukan rendah yaitu “Biasanya tidak ramai” dan “Biasanya tidak terlalu sibuk”. Sementara pada hari

libur (*weekend*), persebaran cukup merata antar tiap tingkat kesibukan, walaupun sedikit lebih mendominasi pada tingkat kesibukan “Biasanya tidak ramai” dan “Biasanya tidak terlalu sibuk”.

### 3.2.1.1 Diagram Persebaran Data Hari Berdasarkan Tingkat kesibukan

#### Destinasi

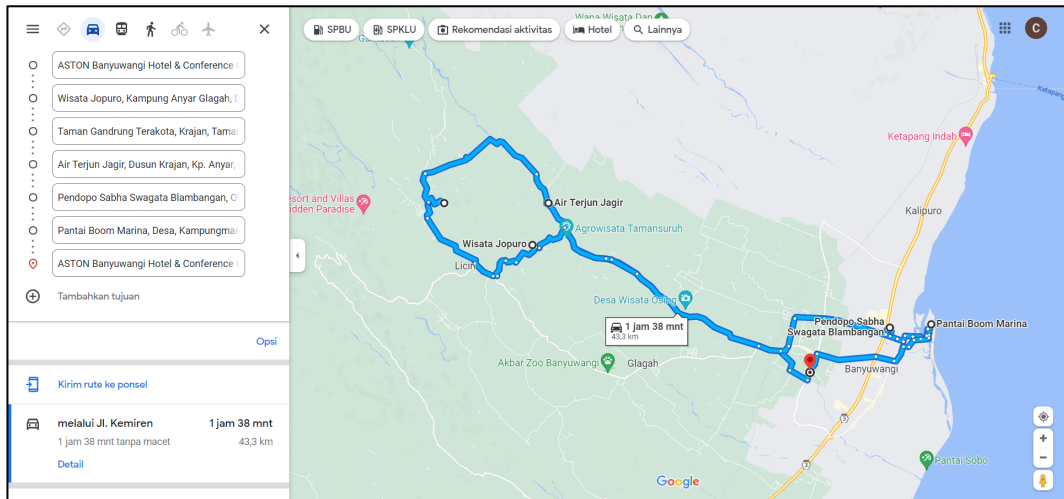


**Gambar 3. 2 Diagram Persebaran Data Hari Berdasarkan Tingkat Kesibukan Destinasi**

Dalam menyusun diagram di atas, dipilih dua tingkat kesibukan destinasi tertinggi yaitu dari “Sibuk seperti biasanya” dan “Biasanya sedikit sibuk”. Berdasarkan diagram di atas, hari kerja yang memiliki tingkat kesibukan tertinggi “Sibuk seperti biasanya” hanya hari Kamis, tetapi hari Selasa mendominasi pada tingkat kesibukan “Biasanya sedikit sibuk”. Maka dari itu, latar hari uji coba pada hari kerja adalah Kamis dan Selasa, yang kemudian akan diambil rata-rata jarak antar destinasi dari kedua hari tersebut. Berdasarkan diagram di atas, hari libur yang

mendominasi pada kedua tingkat kesibukan adalah hari Minggu. Maka dari itu, latar hari uji coba pada hari libur adalah hari Minggu.

### 3.2.1.2 Rute Perjalanan Paket Wisata Tur Kota Banyuwangi



**Gambar 3.3 Rute Perjalanan Paket Wisata Tur Kota Banyuwangi pada Google Maps**

Pada paket tur perjalanan “City Tour Banyuwangi”, terdapat enam destinasi (dengan catatan tambahan bahwa rumah makan dikecualikan dan *starting point* di ASTON Banyuwangi Hotel and Conference Center) yang dituju. Berikut enam destinasi yang dituju secara urut.

1. ASTON Banyuwangi Hotel and Conference Center (*starting point*).
2. Wisata Jopuro Banyuwangi.
3. Taman Gandrung Terakota Banyuwangi.
4. Air Terjun Jagir Banyuwangi.
5. Pendopo Sabha Swagata Blambangan.
6. Pantai Marina Boom Banyuwangi.

Jarak keenam destinasi tersebut sesuai urutan adalah 43,3 km.

### 3.2.1.3 Transformasi Nama Destinasi pada Situs Tur ke Nama Destinasi pada Google Maps

**Tabel 3. 1 Transformasi Nama Destinasi Situs Tur ke Nama Destinasi Google Maps**

Nomor Urutan Destinasi	Nama Destinasi pada Website Tur	Nama Destinasi pada Google Maps
1.	Jopuro	Wisata Jopuro, Kampung Anyar Glagah, Dusun Rejopuro, Kp. Anyar, Kec. Glagah
2.	Taman Gandrung Terakota	Taman Gandrung Terakota, Krajan, Tamansari, Kec. Licin
3.	Air Terjun Jagir	Air Terjun Jagir, Dusun Krajan, Kp. Anyar, Kec. Glagah
4.	Pendopo Banyuwangi	Pendopo Sabha Swagata Blambangan
5.	Pantai Marina Boom	Pantai Boom Marina, Desa, Kampungmandar

Alasan mengapa diperlukan transformasi nama destinasi sebelum menjadi data *training* dan *testing* pada algoritma genetika adalah penulisan nama destinasi yang tidak lengkap pada situs tur. Penulisan nama destinasi yang tidak lengkap dapat menimbulkan keambiguan ketika masuk *geolocator* menggunakan Google Maps API.

### 3.2.2 Data Analysis

Setiap destinasi tujuan yang telah tersimpan ditentukan terlebih dahulu starting point-nya, kemudian dicari jarak antar lokasinya menggunakan servis Google Maps API distance matrix. Hasil pencarian dari distance matrix berupa class list. List yang dihasilkan berisi dictionary dengan key sebagai berikut; `destination_addresses`, `origin_addresses`, `rows`, dan `status`. Setiap key memiliki values dengan tipe data yang berbeda-beda. Ada values yang bertipe list, dictionary dalam list, dan string. Berikut ini contoh hasil pencarian dari distance matrix.

```
{'destination_addresses': ['Red Island Beach, East Java, Indonesia'], 'origin_addresses': ['Randu Agung RT.01/RW.01, Krajan, Kluncing, Kec. Licin, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68454, Indonesia'], 'rows': [{'elements': [{'distance': {'text': '78.3 km', 'value': 78345}, 'duration': {'text': '2 hours 20 mins', 'value': 8424}, 'status': 'OK'}]}], 'status': 'OK'}
```

#### Segmen 3.1 Output dari *distance\_matrix*

Jarak antar destinasi diambil dari key 'value' yang merupakan value milik key 'distance'. Satuan jarak yang dihasilkan dari distance matrix adalah meter.

Algoritma yang akan digunakan untuk memberikan rekomendasi urutan rute destinasi optimal adalah algoritma genetika penyelesaian *Traveling Salesman Problem*. Algoritma genetika akan melibatkan proses inialisasi populasi, seleksi individu calon parent dengan *roulette wheel*, *one-cut crossover*, *reciprocal mutation*, perhitungan *fitness*, dan pengurutan *offspring* dengan *fitness* terbaik.

Algoritma akan dievaluasi berdasarkan waktu komputasi dan perbandingan solusi dengan algoritma *Nearest Neighbour* dan *Brute Force*. Algoritma *Nearest Neighbour* dipilih sebagai algoritma pembanding karena algoritma *Nearest Neighbour* juga pernah diteliti untuk menyelesaikan masalah *Traveling Salesman Problem* dengan efisiensi tinggi atau waktu komputasi singkat namun tidak menjamin akan memberikan solusi yang paling optimal (Sutoyo, 2018). Sementara, algoritma *Brute Force* dipilih sebagai algoritma pembanding karena solusi yang diberikan algoritma *Brute Force* sudah pasti solusi terbaik. Algoritma *Brute Force* memeriksa seluruh kemungkinan rute dari seluruh titik dan mencari solusi paling optimal, walaupun akan memakan waktu komputasi yang lama (Rahman Saiyed, 2012).

Telah dilakukan *feasibility analysis* atau uji kelayakan pada skala terbatas untuk mendapatkan gambaran awal dari penyelesaian *Traveling Salesman Problem* dengan algoritma genetika, *Nearest Neighbour*, dan *Brute Force*. Uji kelayakan pada skala terbatas dilakukan hanya sekali saja untuk melihat kelayakan algoritma. Berikut ini tabel hasil uji kelayakan skala terbatas untuk ketiga algoritma tersebut dengan menggunakan 6 destinasi.

**Tabel 3. 2 Tabel Hasil Uji Kelayakan**

Jenis Algoritma	Waktu Komputasi	Solusi Optimal	Jarak	Latar Waktu
Algoritma Genetika	1,3 detik	43,124 km		2023-03-18 08:55:41 +00:00
<i>Nearest Neighbour</i>	1,16 detik	44,45 km		2023-03-18 08:56:15 +00:00

<i>Brute Force</i>	12,4 detik	42,875 km	2023-03-18 08:56:53 +00:00
--------------------	------------	-----------	----------------------------------

Oleh karena itu pada penelitian ini, analisis dan pengujian akan berfokus kepada penerapan algoritma genetika pada penyelesaian *Traveling Salesman Problem*.

