

## OPTIMALISASI PENJADWALAN TOUR GUIDE WISATA JENDELA ALAM BANDUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Asep Subur Ubadillah<sup>1\*</sup>, Esmeralda C Djamal<sup>2</sup>, Rezki Yuniarti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani  
Jl. Terusan Jendral Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, 40285

\*Email: asbur88@gmail.com

### Abstrak

*Tempat wisata Jendela Alam Bandung adalah arena belajar, tempat outbound dan rekreasi untuk anak-anak & dewasa dengan sentuhan alam yang indah dan udara yang sejuk, cocok pula sebagai tempat wisata keluarga untuk mengenal alam. Tour guide wisata jendela alam mempunyai 188 orang untuk dijadwalkan pada bagian utama Jendela Alam Bandung yaitu rombongan, regular, dan flyingfox. Penjadwalan tour guide yang terjadi pada saat ini menghasilkan komposisi jadwal yang tidak merata dalam penempatan dan layanan, untuk memberikan jumlah tour guide yang sesuai tanpa mengurangi kualitas layanan, yang melibatkan berurusan dengan rentang jumlah yang diminta. Misalnya, jumlah pengunjung pada hari libur kemungkinan besar, sementara kuantitas pada hari kerja cenderung kecil. Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang berdasarkan mekanisme yang memiliki dasar pemikiran atau gagasan evolusioner untuk proses seleksi alam dan genetika. Algoritma Genetika menggunakan analogi seleksi alami yang bekerja dari suatu populasi yang terdiri dari berbagai individu (gen), yang masing-masing individu mempresentasikan suatu solusi yang mungkin muncul dari persoalan yang dihadapi.*

**Kata kunci:** Algoritma Genetika; Optimalisasi; Penjadwalan; Tour Guide; Wisata Jendela Alam.

### 1. PENDAHULUAN

Pemanduan atau biasa disebut dengan guiding merupakan suatu kegiatan dimana seseorang harus memberikan pelayanan kepada para wisatawan yang ingin mengunjungi atau menikmati keindahan suatu obyek wisata. Tempat wisata Jendela Alam Bandung adalah arena belajar, tempat outbound dan rekreasi untuk anak-anak & dewasa dengan sentuhan alam yang indah dan udara yang sejuk, cocok pula sebagai tempat wisata keluarga untuk mengenal alam. Penjadwalan tour guide yang terjadi pada saat ini menghasilkan komposisi jadwal yang tidak merata dalam penempatan dan layanan, untuk memberikan jumlah tour guide yang sesuai tanpa mengurangi kualitas layanan, yang melibatkan berurusan dengan rentang jumlah yang diminta. Misalnya, jumlah pengunjung pada hari libur kemungkinan besar, sementara kuantitas pada hari kerja cenderung kecil. Dengan demikian, tidak praktis untuk menyesuaikan pekerjaan dalam menempatkan pada bagian layanan utama wisata Jendela Alam Bandung. Tour guide wisata jendela alam mempunyai 188 orang untuk dijadwalkan pada bagian utama Jendela Alam Bandung yaitu rombongan, regular, dan flyingfox.

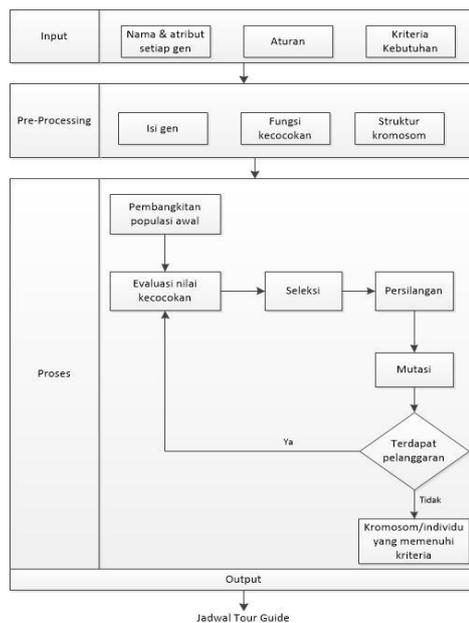
Algoritma Genetika merupakan metode untuk mencari solusi yang optimal dari sekian banyak kemungkinan solusi. Keunggulan Algoritma Genetika dengan metode lain adalah dalam proses pencarian solusi yang optimal, baik berupa jadwal, rute maupun space tanpa harus diuji satu persatu. Pada penelitian sebelumnya menggunakan Algoritma Genetika mengenai penjadwalan program kerja organisasi mahasiswa di unjani, Penempatan Halte Trans Metro Bandung (TMB), penjadwalan proyek dengan penyeimbangan biaya, Penempatan Halte Trans Metro Bandung (TMB), optimalisasi lahan untuk perumahan, penjadwalan perawat di rumah sakit, dan Pemodelan Kromosom Optimasi Penempatan Sumber Daya Manusia Berdasarkan Proyek Menggunakan Algoritma Genetika.

Penelitian ini membangun sebuah sistem optimasi menggunakan algoritma genetika untuk menjadwalkan tour guide dalam sebulan yang mempertimbangkan kebutuhan dari

wisatawan dan menentukan komposisi pada bagian utama wisata Jendela Alam Bandung yang ditentukan.

**2. METODE**

Algoritma genetika merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam proses optimalisasi. Proses perancangan sistem optimalisasi terdiri dari tahap input, pra proses, siklus Algoritma Genetika, dan output. Input pada sistem ini adalah kode setiap gen yang dibuat berdasarkan nama/kode atribut, aturan dan kriteria kebutuhan. Selanjutnya tahap pra proses yang terdiri dari tahap kodefikasi gen berdasarkan input kode atribut tour guide. Proses Algoritma Genetika untuk menghasilkan jadwal tour guide yang optimal dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Sistem Optimalisasi Penjadwalan Tour Guuide wisata**

Pada proses optimalisasi penjadwalan tour guide wisata Jendela Alam terdiri dari dua tahap utama sehingga menghasilkan jadwal tour guide yang optimal yaitu tahap pra proses dan tahap proses. Tahap pra proses terdiri dari tiga subproses yaitu pengkodean nama & isi gen, aturan, dan kriteria jumlah kebutuhan.

Proses pengkodean isi gen dihasilkan dari data input berupa atribut tour guide yang dipertimbangkan berupa nama, hari kerja, jenis kelamin seperti pada tabel 1 dan tabel 2 daftar dari kriteria jumlah kebutuhan.

**Tabel 1. Daftar Hari kerja**

No	Hari kerja
1	Senin
2	Selasa
3	Rabu
4	Kamis
5	Jumat
6	Sabtu
7	Minggu

**Tabel 2. Daftar Jenis kelamin**

No.	Jenis kelamin
1	Laki-laki
2	Perempuan

**Tabel 3. Kategori Tempat**

No.	Kategori Tempat	point
1	FlyingFox	5
2	Regular	7
3	Rombongan	9

**Tabel 4. Daftar atribut**

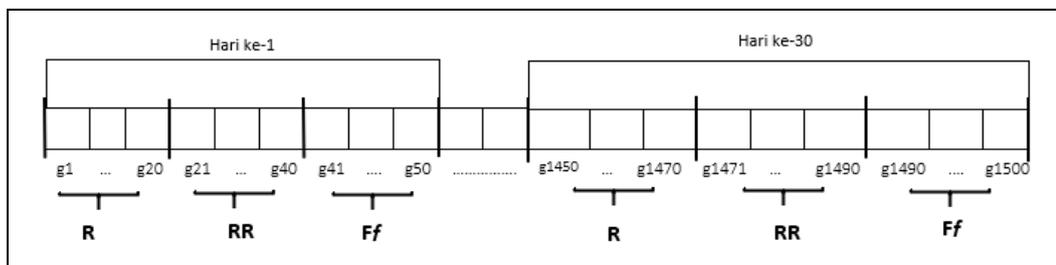
No	Kode	Nama	Jenis kelamin	hari kerja
1	8811111	AB	L	Senin -Rabu
2	8811112	BA	P	Rabu
3	8811113	BB	L	Jumat dan sabtu
4	8811114	BE	L	Minggu
....	.....	.....	.....	
186	8811186	BI	P	Kamis dan senin
187	8811187	AR	P	Selasa
188	8811188	IM	L	Senin dan selasa

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini terdiri dari tiga bagian, representasi struktur kromosom, daftar isi gen dan fungsi kecocokan. Reperesentasi struktur kromosom dibangun berdasarkan penjadwalan tourguide selama sebulan, daftar isi gen merupakan daftar dari nama tour guide yang akan dijadwalkan beserta atribut yang dimiliki setiap kebutuhan dari penempatan dan fungsi kecocokan dibangun berdasarkan kriteria yang ada pada jadwal tour guide Jendela alam.

**3.1. Representasi struktur kromosom**

Kromosom yang dibentuk berdasarkan pada jumlah karyawan tour guide yang terdapat maksimal 50 orang perhari. Pada penelitian ini struktur kromosom diisi perhari maksimal 50 tour guide dalam sebulan sehingga kromosom yang terbentuk mempunyai panjang 50 x 30 yaitu 1500 gen. Isi dari kromosom tersebut diambil dari kode yang terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2 yang dimasukkan secara acak. Representasi kromosom yang dibentuk pada Gambar 2.



**Gambar 2. Struktur Kromosom**

Keterangan:

- R : Regular
- RR : Rombongan
- Ff : Flyingfox

**3.2. Fungsi Kecocokan**

Fungsi kecocokan dibuat berdasarkan pada aturan-aturan berkaitan dengan proses penempatan posisi tour guide pada setiap kerjaan. Fungsi kecocokan digunakan untuk menemukan nilai dari individu-individu yang masuk dalam proses evolusi Algoritma Genetika. Kriteria/aturan pada panjadwalan tour guide ini, yaitu:

- 1) Jumlah tour guide dalam kerja rombongan, regular dan flyingfox harus sesuai dengan jumlah jenis kelamin dan hari kesanggupan yang berada pada tabel kebutuhan tour guide wisata.

- 2) Terdapat seorang tour guide dalam tugas tidak boleh sama pada setiap pekerjaannya.
- 3) Penempatan tour guide harus seimbang pada hari kerja yang ditentukan.
- 4) Tour guide disesuaikan dengan hari kerja yang telah ditentukan.

Fungsi kecocokan ditunjukkan oleh Persamaan menghitung nilai pelanggaran untuk setiap gen. Fungsi kecocokan ditunjukkan oleh Persamaan (1)

$$F = \sum_{i=1}^{m=1500} \sum_{j=1}^{n=4} f_i(x) \tag{1}$$

Keterangan :

F : menyatakan jumlah pelanggaran,

f<sub>i</sub> : menyatakan fungsi dari aturan ke-i.

i : menyatakn posisi gen,

j : menyatakan jumlah gen sebanyak 1500 dalam satu kromosom,

n : menyatakan banyaknya aturan.

### 3.3. Membangkitkan Populasi Awal

Dalam membangkitkan populasi awal, setiap individu dibangun dengan mengisi setiap gen dari sebuah daftar isi gen yang dibangkitkan secara acak. Setiap kombinasi yang berbeda merupakan individu atau solusi yang berbeda. Sekumpulan populasi awal kemudian dievaluasi terhadap kriteria dan diseleksi sehingga menghasilkan individu yang mempunyai kecocokan yang paling tinggi. Pada penelitian ini pembangkitan populasi awal dibuat sebanyak delapan kromosom dengan panjang 1500 gen pada setiap kromosom.

Nama Kromosom	G1	G2	G3	...	G15	...	G50	...	G1500
Kromosom 1	3	3	3	....	23	...	9	...	9
Kromosom 2	4	4	4	..	12	...	32	...	32
Kromosom 3	7	7	7	...	16	...	18	...	20
Kromosom 4	14	14	14	...	54	...	35	...	21
Kromosom 5	2	5	7	...	36	...	21	...	40
Kromosom 6	12	3	6	....	56	...	20	...	51
Kromosom 7	6	8	9	...	33	....	30	...	17
Kromosom 8	11	45	8	...	11	...	10	...	30

Gambar 3. Populasi awal

### 3.4. Seleksi

Seleksi merupakan proses pemilihan kromosom terbaik untuk dijadikan induk pada proses selanjutnya dengan harapan anak hasil proses selanjutnya mempunyai nilai yang lebih baik dari induknya. Pada penelitian ini teknik seleksi yang digunakan adalah rank based fitness, teknik ini digunakan untuk mencari kromosom dengan pelanggaran terkecil. Terdapat jumlah peringkat pelanggaran pada tabel 5.

**Tabel 5. Daftar jumlah peringkat pelanggaran**

<b>Kromosom</b>	<b>Jumlah Pelanggaran</b>	<b>Peringkat</b>
<b>Kromosom 1</b>	190	5
<b>Kromosom 2</b>	90	1
<b>Kromosom 3</b>	300	8
<b>Kromosom 4</b>	240	6
<b>Kromosom 5</b>	270	7
<b>Kromosom 6</b>	110	2
<b>Kromosom 7</b>	150	4
<b>Kromosom 8</b>	120	3

### 3.5. Persilangan

Persilangan merupakan salah satu operator dalam Algoritma Genetika yang melibatkan dua induk untuk menghasilkan keturunan yang baru. Persilangan bertujuan menambah keanekaragaman kromosom dalam satu populasi dengan penyilangan antar kromosom. Salah satu teknik persilangan adalah Partially Matched Crossover (PMX), proses ini dilakukan dengan memilih dua kromosom dan selanjutnya beberapa gen dipertukarkan dengan beberapa gen dari kromosom yang lain dengan jumlah yang sama.

### 3.6. Mutasi

Mutasi pada penelitian ini menggunakan teknik swap mutation. Teknik ini memilih dua titik gen kemudian isi dari kedua gen tersebut ditukar. Mutasi dilakukan terhadap empat buah kromosom yang mempunyai nilai pelanggaran terkecil sehingga menghasilkan delapan buah kromosom.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem optimalisasi penjadwalan tour guide wisata jendela alam menggunakan algoritma genetika. Hasil akhir dari sistem ini adalah terbentuknya jadwal tour guide dalam sebulan. Sistem ini menggunakan atribut jumlah tour guide sebanyak 188 orang dalam 30 hari kerja dan maksimal 50 tour guide yang akan ditempatkan pada kategori tempat utama, maka terdapat 1500 gen. Pada penelitian ini dilakukan pengujian sebanyak 5000 kali iterasi dan jumlah konvergen sebanyak 1000 iterasi dengan pengujian dilakukan sebanyak lima kali, sistem menghasilkan jumlah gen yang melanggar terkecil sebanyak 21 gen dengan waktu proses selama 15451 ms. Setiap pengujian sistem mengeluarkan solusi berbeda karena algoritma genetika membangun populasi awal dengan acak, namun dapat memberikan solusi yang optimal. Kelemahan dari sistem ini adalah dalam persilangan yang tidak terlalu berpengaruh terhadap penurunan jumlah gen yang melanggar.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. T. Monalisa, G. Abdillah dan A. I. Hadiana, "Optimalisasi Penjadwalan Pengangkutan Sampah Menggunakan Algoritma Genetika," dalam *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya*, Cimahi, 2014.
- B. Servita, E. C. Djamal dan A. Komarudin, "Optimalisasi Program Kerja Organisasi Mahasiswa di Unjani Menggunakan Algoritma Genetika," dalam *Seminar Nasional IPTEK Jenderal Achmad Yani*, Cimahi, 2015.
- F. Kasyidi, E. C. Djamal dan A. Komarudin, "Pemodelan Kromosom Optimasi Penempatan Sumber Daya Manusia Berdasarkan Proyek Menggunakan Algoritma Genetika," dalam *Seminar Nasional IPTEK Universitas Jenderal Achmad Yani*, Cimahi, 2014.
- F. N. Anwari, A. Fariza, E. Martiana dan I. Prasetyaningrum, "Perancangan Sistem Optimasi Penjadwalan Pengangkutan Sampah Di Surabaya Secara Adaptif Menggunakan Metode Algoritma Genetika," Surabaya, 2014.
- F. Purwanto, E. C. Djamal dan A. Komarudin, "Optimalisasi Penempatan Halte Trans Metro Bandung Menggunakan Algoritma Genetika," dalam *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, Yogyakarta, 2016.

- L. A. Fadhil, E. C. Djamal dan R. Ilyas, “Optimasi Lahan Tanah untuk Area Rumah dan Jalan Menggunakan Algoritma Genetika,” dalam Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang, 2016.
- P. B. JayaBangun, S. Octarina dan G. A. Virgo, “Penerapan Konsep Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan Semester Ganjil Kurikulum 2012 di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI,” *Jurnal Penelitian Sains*, vol. 15, pp. 1-5, 2012.
- R. Arifudin, “Optimasi Penjadwalan Proyek dengan Penyeimbang Biaya Menggunakan Kombinasi CPM dan Algoritma Genetika,” *Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. 2, no. 4, 2012.
- R. R. Ilmi, W. F. Mahmudy dan D. E. Ratnawati, “Optimasi Penjadwalan Perawat Menggunakan Algoritma Genetika,” *Jurnal Mahasiswa PTIIK*, vol. 5, no. 13, pp. 1-5, 2015.
- V. N. Wijyaningrum dan W. F. Mahmudy, “Optimization of Ship’s Route Scheduling Using Genetic Algorithm,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 2, pp. 180-186, 2016.