

**ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN JALUR
TERPENDEK WISATA KOTA BUKITTINGGI**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh

INDRA SAPUTRA

NIM 15030066/2015

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

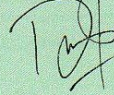
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2020

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Terpendek
Wisata Kota Bukittinggi
Nama : Indra Saputra
NIM : 15030066
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 Februari 2020
Disetujui oleh,
Pembimbing



Defri Ahmad, S.Pd., M.Si
NIP.19880909 201404 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Indra Saputra
NIM / TM : 15030066 / 2015
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Judul Skripsi

**ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN JALUR
TERPENDEK WISATA KOTA BUKITTINGGI**

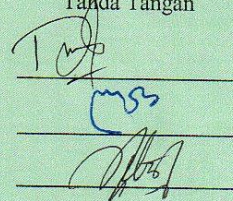
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 13 Februari 2020

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Defri Ahmad, S.Pd., M.Si
Anggota	: Muhammad Subhan, M.Si
Anggota	: Drs. Yusmet Rizal, M.Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indra Saputra
NIM : 15030066
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wisata Kota Bukittinggi”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 13 Februari 2020

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Drs. Hendra Syarifudin, M.Si, Ph.D
NIP. 19671212 199303 1 002

Saya yang menyatakan,



Indra Saputra
NIM. 15030066

ALGORITMA GENETIKA UNTUK MENENTUKAN JALUR TERPENDEK WISATA KOTA BUKITTINGGI

Indra Saputra

ABSTRAK

Kota Bukittinggi merupakan salah satu destinasi favorit bagi wisatawan lokal ataupun mancanegara, dengan tempat wisata yang banyak pada lokasi yang berdekatan. Banyaknya objek wisata membuat wisatawan kesulitan untuk dapat mengunjungi semua objek yang ada. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan pengolahan data jarak dan waktu antar objek wisata di Kota Bukittinggi menggunakan algoritma genetika untuk menentukan jalur terpendek yang dapat dilalui oleh wisatawan, sehingga wisatawan dapat mengunjungi satu per satu objek wisata tanpa kembali lagi ke objek wisata yang telah dikunjungi. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam algoritma genetika yaitu: mengumpulkan data jarak antar objek wisata yang diperoleh dari berbagai sumber, menyelesaikan *Travelling Salesman Problem*, melakukan perhitungan waktu dengan jarak yang ditempuh dari tempat wisata ke n wisata, membuat rancangan sistem dari proses input sampai output yang dikeluarkan, mengevaluasi dan menganalisa hasil program yang telah dibuat oleh sistem. Hasil dari penelitian ini, diperoleh panjang waktu terbaik adalah 10.6 km dan waktu 43.95 menit. Dengan rute dimulai dari Benteng Fort de Kock, Jembatan Limpapeh, Kebun Binatang, Balai Kota, Museum Rumah Kelahiran Bung Hatta, Lobang Jepang, Taman Panorama, Lembah Ngarai Sianok, Museum Tri Daya Eka Dharma, Jenjang 1000, Istana Bung Hatta, Taman Monumen Bung Hatta, Jam Gadang, Taman Ngarai Maaram dan terakhir ke Bukit Ngarai Takurung. Sehingga diperoleh rute dan waktu terbaik dalam melakukan kunjungan wisata Kota Bukittinggi.

Kata kunci: Wisata, Kota Bukittinggi, Penjadwalan, Rute Kunjungan, Algoritma Genetika

KATA PENGANTAR

Dengan meng^{شكراً لله رب العالمين}ufik serta hidayat-Nya kepada Allah STW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wisata Kota Bukittinggi ”.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan berupa dorongan semangat, nasihat, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si sebagai Dosen Pembimbing sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Subhan M.Si, sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
3. Bapak Yusmet Rizal M.Si, sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
4. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si sebagai Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak Drs. Hendra Syarifuddin, M.Si sebagai Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.

6. Bapak dan Ibu staf pengajar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
7. Kedua orangtua yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan serta pihak lain yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, masukan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah yang diridhai oleh Allah SWT, aamiin ya robbal'alamin. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih. Wassalamu'alaikum.

Padang, Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Wisata.....	7
1. Pengertian Wisata	7
2. Pariwisata	8
3. Wisatawan	9
4. Ciri-ciri Perjalanan Wisata.....	10
5. Tujuan Perjalanan Wisata	11
6. Bentuk Wisata	12
7. Faktor Pendukung Pariwisata	13
B. Wisata Kota Bukittinggi	13
C. Konsep-konsep Dasar Graf.....	15
D. Travelling Salesman Problem (TSP)	20
E. Algoritma.....	24
F. Algoritma Genetika	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	37

A. Jenis Penelitian	37
B. Struktur Data Penelitian.....	37
C. Teknik Analisis Data	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	39
A. Deskripsi Data	39
B. Implementasi	41
C. Pembahasan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58
Lampiran 1	58
Lampiran 2	59
Lampiran 3	60
Lampiran 4	61
Lampiran 5	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Graf berarah	17
Gambar 2. Graf tak berarah.....	18
Gambar 3. Siklus Hamilton.....	19
Gambar 4. Bentuk digram alir standar algoritma Genetika	29
Gambar 5. Pengkodean Pohon	31
Gambar 6. Diagram alir proses <i>Crossover</i>	33
Gambar 7. Diagram alir proses mutasi	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Potensi Objek Wisata di Kota Bukittinggi	1
Tabel 2. Pengkodean Biner	30
Tabel 3. Pengkodean Permutasi	30
Tabel 4. Pengkodean Nilai	31
Tabel 5. Struktur Data Penelitian	37
Tabel 6. Objek Wisata yang Memiliki Tempat Parkir yang Sama	39
Tabel 7. Notasi Objek Wisata	42

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Bukittinggi merupakan salah satu destinasi favorit bagi wisatawan, baik itu wisatawan lokal ataupun mancanegara. Banyak tempat wisata menarik yang bisa dikunjungi di Kota Bukittinggi, bukan hanya wisata alam yang indah juga terdapat berbagai tempat wisata yang penuh dengan sejarah didalamnya. Hal itu menjadikan Kota Bukittinggi ramai dikunjungi para wisatawan untuk merencanakan kunjungan wisata, baik itu ke tempat yang menarik maupun ke tempat yang sedang ramai dikunjungi oleh wisatawan lainnya.

Industri pariwisata merupakan salah satu sektor andalan Kota Bukittinggi. Banyaknya objek wisata yang menarik, menjadikan kota ini dijuluki sebagai “Kota Wisata”. Tempat-tempat yang menarik menjadi salah satu daya pikat wisatawan untuk bersinggah. Tempat-tempat wisata di Kota Bukittinggi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi Objek Wisata di Kota Bukittinggi

No	Objek Wisata	Lokasi
1	Jam Gadang	Pusat Kota Bukittinggi
2	Lobang Jepang	Jl. Panorama, Bukit Canggih Kayu Ramang
3	Bukit Ngarai Takurung	Ngarai Sianok
4	Lembah Ngarai Sianok	Jl. Panorama, Bukit Canggih Kayu Ramang
5	Jenjang 1000	Bukit Apit Puhun, Guguk Panjang
6	Benteng Fort de Kock	Jl. Yos Sudarso, Benteng Ps. Atas, Guguk Panjang
7	Jembatan Limpapeh	Jl. Ahmad Yani, Benteng Ps. Atas, Guguk

No	Objek Wisata	Lokasi
		Panjang
8	Museum Rumah Kelahiran Bung Hatta	Jl. Soekarno Hatta No. 37, Campago Ipuh, Mandiangin Koto Selayan
9	Istana Bung Hatta	Bukit Canggih Kayu Ramang, Guguk Panjang
10	Taman Monumen Bung Hatta	Benteng Ps. Atas, Guguk Panjang
11	Taman Panorama	Jl. Panorama, Guguk Panjang
12	Taman Ngarai Maaram	Jl. Setia Budi, Kayu Kubu, Guguk Panjang
13	Museum Tri Daya Eka Dharma	Jl. Panorama No. 22, Bukit Canggih Kayu Ramang, Guguk Panjang
14	Balai Kota Bukittinggi	Jl. Kesuma Bhakti No. 1, Bukit Gulai Bancah, Mandiangin Koto Selayan
15	Taman Margasatwa dan Rumah Gadang Taman Kinantan Zoo	Jl. Cindua Mato, Benteng Ps. Atas, Guguk Panjang

Sumber: Dinas Pariwisata Kota Bukittinggi 2018

Pada Tabel 1. terlihat bahwa Kota Bukittinggi memiliki 15 macam tawaran wisata yang dapat dikunjungi oleh para wisatawan. Karena banyaknya tempat wisata di Kota Bukittinggi, maka jumlah kunjungan wisata bagi para wisatawan baik kunjungan wisatawan mancanegara maupun wisatawan lokal juga tinggi.

Tetapi banyak dari wisatawan merasa tidak puas karena tidak dapat mengunjungi semua tempat wisata yang telah disajikan. Banyak faktor yang menyebabkan hal itu terjadi. Diantaranya, keterbatasan waktu liburan yang dimiliki wisatawan, banyaknya tempat wisata yang ada di Kota Bukittinggi, kepadatan lalu lintas yang berbeda beda tiap waktu dan biaya yang dibutuhkan. Banyak wisatawan yang berputar-putar untuk mengunjungi tempat wisata yang telah disediakan, tetapi tidak semua dapat dikunjungi. Waktu yang terbatas dan banyaknya tempat wisata yang akan dikunjungi mengharuskan para wisatawan menjadwalkan perjalanan wisata yang seefektif dan seefisien mungkin.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka diperlukan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Sebuah sistem yang dapat menentukan penjadwalan dan rute kunjungan tempat wisata. Untuk menyelesaikan masalah penjadwalan dan rute kunjungan atau mencari rute terpendek yang bisa dilalui oleh para wisatawan ada beberapa metode yang bisa digunakan antara lain: algoritma Semut, algoritma Greedy, algoritma Genetika dan lain-lain.

Algoritma Semut diadopsi dari perilaku koloni semut yang dikenal sebagai sistem semut (Dorigo, 1996). Secara alamiah koloni semut mampu menemukan rute terpendek dalam perjalanan dari sarang ke tempat-tempat sumber makanan. Mengingat prinsip algoritma Semut yang didasarkan pada perilaku koloni semut dalam menentukan jarak perjalanan paling pendek, algoritma ini sangat tepat digunakan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah optimasi, salah satunya adalah untuk menentukan jalur terpendek (Mutakhiroh, 2007: 81). Meskipun mampu menyelesaikan masalah optimasi dan memberikan solusi optimum, namun algoritma ini memerlukan iterasi atau langkah penyelesaian yang relatif banyak dan memakan waktu yang lama sehingga tidak efektif untuk digunakan (Anggraini, 2008).

Algoritma Greedy adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mendapatkan solusi terbaik (Agusodow, 2011). Prinsip dari algoritma Greedy adalah *take what you get now*. Dalam kehidupan sehari-hari algoritma Greedy dapat digunakan dalam masalah seperti memilih beberapa jenis investasi dan mencari jalur tersingkat. Algoritma ini membentuk solusi langkah per langkah, pada setiap langkah tersebut akan dipilih keputusan yang paling optimal untuk

mendapatkan solusi yang optimum. Kelemahan algoritma ini terletak pada fungsi seleksinya serta algoritma ini tidak selalu berhasil memberikan solusi yang optimum (Almawardi, 2015).

Algoritma Genetika adalah algoritma yang menggunakan prinsip atau konsep seleksi alam yang ada dalam ilmu genetika guna mengembangkan solusi terhadap permasalahan (Haupt, 2004). Algoritma Genetika merupakan metode *adaptive* yang biasa digunakan untuk memecahkan suatu pencarian nilai dalam sebuah masalah optimasi. Kegunaan algoritma ini yaitu untuk membangun solusi terbaik dari sekian banyak solusi yang ada. Kelebihan dari metode ini yaitu mempunyai keunggulan waktu komputasi yang lebih cepat dari algoritma lain dalam memberikan solusi yang optimum (Rohmat, 2017: 1). Dengan meniru teori revolusi ini, algoritma Genetika dapat digunakan untuk mencari solusi permasalahan-permasalahan dalam dunia nyata. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menggunakan algoritma Genetika dalam penelitian ini.

Gerardo Adhitya Nughroho (2018) mengkaji tentang penentuan paket wisata di Yogyakarta dengan menggunakan algoritma Genetika. Algoritma Genetika digunakan untuk menyelesaikan masalah *Travelling Salesman Problem* (TSP). *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah perjalanan *salesman* dimulai dari kota awal sampai seterusnya ke kota n dan akhirnya akan kembali lagi ke kota awal. Adapun kesimpulan dari penelitiannya yaitu algoritma Genetika yang dilakukan memberikan alternatif perjalanan wisata dengan mudah dan cepat.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas, para wisatawan kesulitan untuk melakukan penjadwalan dan rute kunjungan wisata sehingga Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wisata Kota Bukittinggi**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa permasalahan yang akan diselesaikan yaitu “Bagaimana menentukan jalur dan biaya perjalanan wisata Kota Bukittinggi dengan algoritma Genetika?”

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah:

1. Bagaimana rute perjalanan wisata Kota Bukittinggi dengan algoritma Genetika?
2. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan wisata Kota Bukittinggi dengan algoritma Genetika?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui rute perjalanan wisata Kota Bukittinggi dengan algoritma Genetika.
2. Mengetahui biaya yang akan dibutuhkan untuk melakukan perjalanan wisata Kota Bukittinggi dengan algoritma Genetika.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat antara lain:

1. Sebagai salah satu informasi bagi para wisatawan baik domestik maupun mancanegara untuk menentukan jalur terpendek yang dilalui dalam melakukan perjalanan wisata ke Kota Bukittinggi.
2. Menambah pengetahuan, wawasan dan pemahaman penulis tentang algoritma Genetika
3. Sebagai referensi bagi pembaca dalam melakukan penelitian selanjutnya.