

## BAB IV





















### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Berikut ini merupakan hasil penelitian “Sistem Penentuan Rute Terbaik Dengan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus Roadshow Marketing UMBY Di Yogyakarta)”. Yang pertama dimulai dari mencari titik sekolah sebanyak 10 titik sebagai sampel untuk diuji dan Kampus II Mercu Buana Yogyakarta sebagai titik awal keberangkatan menuju sekolah dan 9 sekolah sebagai titik selanjutnya, kedua mencari nilai bobot atau jarak setiap sekolah dengan menggunakan *google maps*, ketiga mendapatkan rute terbaiknya dengan menggunakan algoritma genetika dimana setelah diproses menggunakan algoritma genetika akan mengeluarkan kromosom terbaik atau rute terbaik dengan nilai jarak yang lebih kecil dibandingkan dengan kromosom-kromosom yang lainnya pada setiap iterasi atau generasinya.

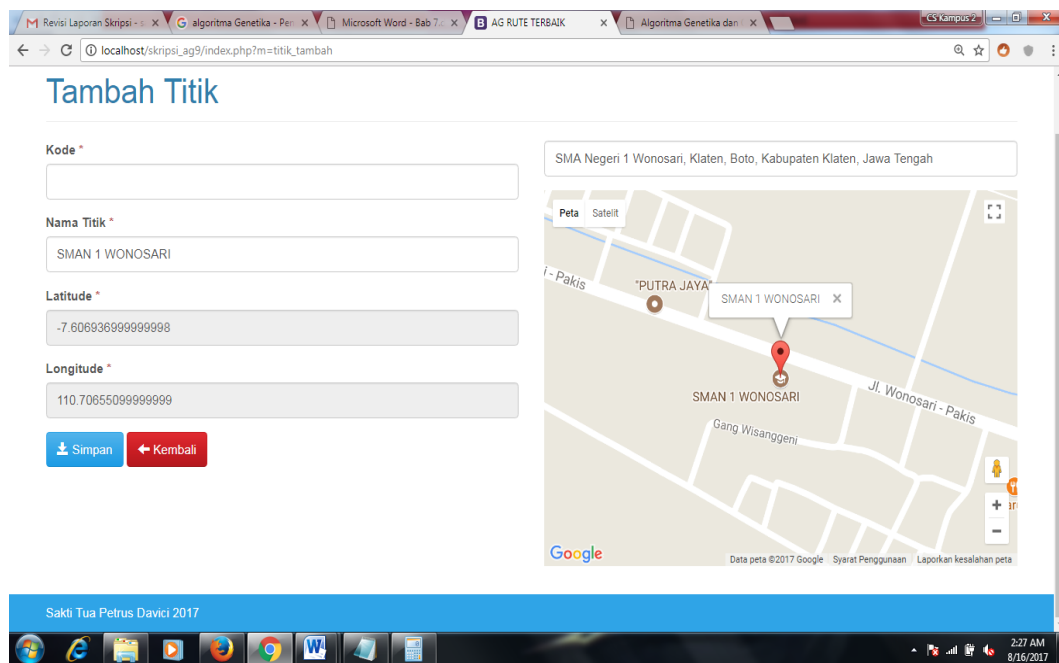
##### 4.1.1 Data Sekolah

Mencari titik sekolah adalah membentuk sebuah kromosom dan gen dimana sekolah nantinya akan menjadi titik rute yang harus dilewati. Halaman data sekolah berfungsi mencari lokasi sekolah dan menampilkan lokasi sekolah. Berikut ini gambar untuk mencari titik sekolah yang terintegrasi menggunakan *google maps* pada gambar 4.1 Data Sekolah dan gambar 4.2 Tambah Titik Sekolah.

Kode	Nama Titik	Lat	Lng	Aksi
1	Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Kampus II (1)	-7.763193599999997	110.39444040000001	 
10	SMA Negeri 1 Seyegan (10)	-7.707462	110.30850599999997	 
2	SMA Negeri 1 Sleman (2)	-7.683260799999999	110.33902999999998	 
3	SMA Negeri 2 Sleman (3)	-7.701724500000001	110.37264349999998	 
4	SMA N 1 Turi (4)	-7.6499387	110.36804380000001	 
5	SMAN 1 Tempel (5)	-7.66261	110.30995000000007	 
6	SMA N 1 PAKEM (6)	-7.658541	110.42201790000001	 
7	SMA Negeri 1 Ngemplak (7)	-7.6998755	110.46066159999998	 
8	SMA Negeri 1 Prambanan (8)	-7.783563900000001	110.48130049999997	 
9	SMA N 1 GODEAN (9)	-7.772149000000001	110.30649270000004	 

Gambar 4.1 Data Sekolah

pada halaman sekolah terlihat seluruh daftar nama-nama sekolah. Jika ingin menambahkan data sekolah klik button tambah untuk menambahkan titik sekolah. Berikut terlihat



Gambar 4.2 Tambah Titik Sekolah

#### 4.1.2 Mencari Nilai bobot

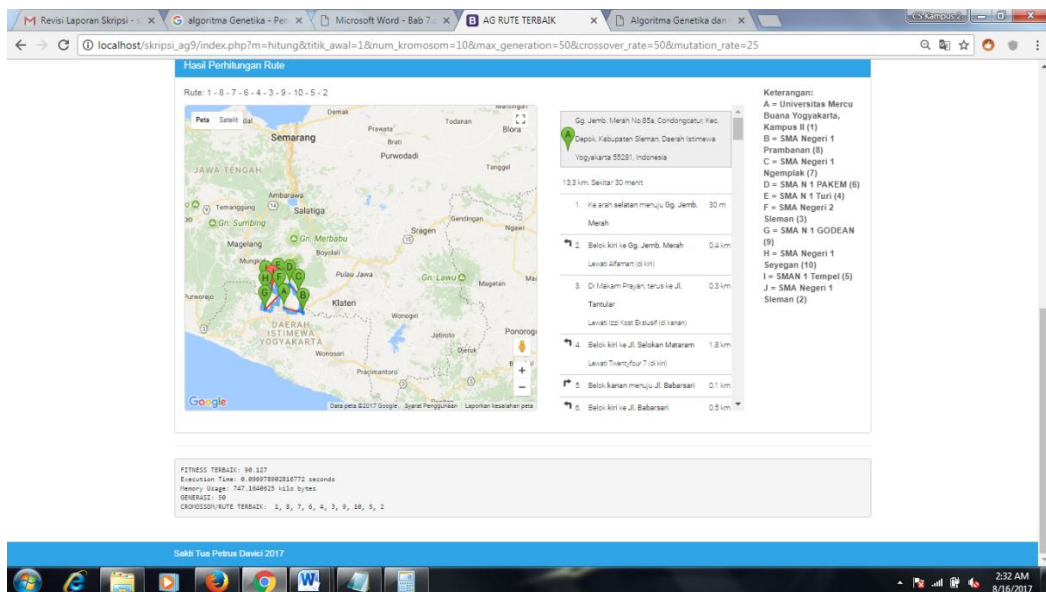
Mencari nilai bobot sekolah dengan menghubungkan titik sekolah. Dengan menghubungkan titik sekolah maka akan menampilkan jarak atau nilai bobot yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai fitness setiap kromosom. Berikut ini adalah halaman mencari nilai bobot terlihat pada gambar 4.3 Mencari nilai bobot antar titik.

Kode	Nama Alternatif	1	10	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Kampus II (1)	0	14.616	12.745	10.68	17.452	19.189	14.165	15.683	13.341	13.628
10	SMA Negeri 1 Seyegan (10)	14.616	0	5.145	9.669	12.776	7.026	19.589	22.632	27.244	9.282
2	SMA Negeri 1 Sleman (2)	12.745	5.145	0	6.146	6.878	7.869	12.918	19.109	25.447	12.707
3	SMA Negeri 2 Sleman (3)	10.68	9.669	6.146	0	8.632	12.654	9.922	12.964	23.093	14.877
4	SMA N 1 Turi (4)	17.452	12.776	6.878	8.632	0	8.692	7.423	14.406	25.461	18.337
5	SMAN 1 Tempel (5)	19.189	7.026	7.869	12.654	8.692	0	16.116	25.617	31.956	15.342
6	SMA N 1 PAKEM (6)	14.165	19.589	12.918	9.922	7.423	16.116	0	9.035	20.14	23.485
7	SMA Negeri 1 Ngemplak (7)	15.683	22.632	19.109	12.964	14.406	25.617	9.035	0	12.642	24.994

Gambar 4.3 Mencari nilai bobot antar titik

#### 4.1.3 Proses Perhitungan Algoritma Genetika

Pada proses perhitungan algoritma genetika ada beberapa hal yang harus di masukkan yaitu jumlah kromosom, jumlah generasi, *crossover rate*, dan *mutation rate* yang nantinya akan menampilkan hasil dari proses algoritma genetika itu sendiri. Berikut tampilan proses perhitungan algoritma genetika terlihat pada gambar 4.4 Proses Perhitungan Algoritma Genetika.



Gambar 4.4 Proses Perhitungan Algoritma Genetika

#### 4.1.4 Daftar Tabel Sekolah

Berikut ini data data sekolah yang akan di implementasi untuk di uji dan mendapatkan rute terbaiknya menggunakan algoritma Genetika terlihat pada tabel 4.1 Tabel Daftar Sekolah.

Tabel 4.1 Tabel Daftar sekolah

No.	Nama Sekolah	Daerah	Keterangan
1	Universitas Mercu Buana Yogyakarta Kampus (II)	SLEMAN	Sebagai titik awal
2	SMA NEGERI 1 SLEMAN	SLEMAN	
3	SMA NEGERI 2 SLEMAN	SLEMAN	
4	SMA NEGERI 1 TURI	SLEMAN	
5	SMA NEGERI 1 TEMPEL	SLEMAN	
6	SMA NEGERI 1 PAKEM	SLEMAN	
7	SMA NEGERI 1 NGEMPLAK	SLEMAN	
8	SMA NEGERI 1 PRAMBANAN	SLEMAN	
9	SMA NEGERI 1 GODEAN	SLEMAN	
10	SMA NEGERI 1 SAYEGAN	SLEMAN	

#### 4.1.5 Hasil Dari Algoritma Genetika

Berikut ini adalah beberapa tabel dari hasil algoritma genetika. Maka selanjutnya dilanjutkan dengan melakukan pengujian untuk mendapatkan generasi yang terbaik. Beberapa kriteria dari hasil pengujian yaitu pada pengujian 1, pengujian 2, pengujian 3, pengujian 4 dengan masing masing *crossover rate* dan *mutation rate*. Kesalahan error terjadi jika melebihi dari batasan. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik atau  $81,683 \text{ km} / 10 \text{ titik} = 8,1683 \text{ km}$ . dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu  $81,683 \text{ km} + 8,1683 \text{ km} = 89,8513 \text{ km}$ . jadi batasanya perhitungan adalah  $81,683 \text{ km}$  s/d  $98,8513 \text{ km}$ . untuk masing-masing setiap kriteria dapat terlihat pada tabel 4.2 yaitu Tabel Keterangan.

Tabel 4.2 Tabel Keterangan

Nama Pengujian	Ukuran Kromosom		Ukuran Generasi		<i>Crossover Rate</i>		<i>Mutation rate</i>
	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	Terbesar	Terkecil	
Pengujian1	-	50	-	50	0,5	0,25	0,1
Pengujian 2	100	-	-	50	0,5	0,25	0,1
Pengujian 3	-	50	100	-	0,5	0,25	0,1
Pengujian 4	100	-	100	-	0,5	0,25	0,1

#### 4.1.5.1 Tabel Pengujian 1

##### 4.1.5.1.1 Tabel Pengujian 1 *Crossover* 0,5

Berikut ini tabel pengujian 1 *crossover* 0,5 dengan kromosom sedikit dan generasi sedikit menggunakan *mutation rate* = 0,1, kromosom sedikit = 50 dan generasi sedikit = 50.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik yaitu 81,683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.3 Tabel Pengujian 1 *Crossover* 0.5

Tabel 4.3 Tabel Pengujian 1 *Crossover* 0,5

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	95.979	1 - 9 - 10 - 2 - 3 - 6 - 5 - 4 - 7 - 8		1		70 %
2	92.393	1 - 8 - 7 - 3 - 6 - 4 - 2 - 10 - 9 - 5		1		
3	84.56	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 4 - 5 - 2 - 10 - 9	1			
4	88.038	1 - 3 - 5 - 10 - 9 - 2 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
5	86.988	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 3 - 2 - 10 - 9 - 5	1			
6	88.246	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 3 - 9 - 10 - 2 - 5	1			
7	89.547	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 2 - 10 - 9 - 5 - 4	1			
8	83.251	1 - 9 - 10 - 5 - 4 - 2 - 3 - 6 - 7 - 8	1			
9	94.548	1 - 3 - 7 - 8 - 6 - 4 - 5 - 2 - 10 - 9		1		
10	89.758	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 2 - 3 - 10 - 9 - 5	1			
Total			7	3		

Pada tabel 4.3 pengujian 1 *crossover* 0,5 terlihat rute terbaiknya 83,251 km dan urutan rute 1 - 9 - 10 - 5 - 4 - 2 - 3 - 6 - 7 - 8. Didapatkan presentase benar yaitu 70 % dan salah 30 %. Kesalahan terjadi jika melebihi dari batasan. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu 81,683 km / 10 titik = 8,1683 km. dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu 81,683 km + 8,1683 km = 89,8513 km. jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.

#### 4.1.5.1.2 Tabel Pengujian 1 *Crossover* 0,25

Berikut ini tabel pengujian 1 *Crossover* 0,25 dengan kromosom sedikit dan generasi sedikit menggunakan *mutation rate* = 0,1, kromosom sedikit = 50 dan generasi Sedikit = 50.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik 81,683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.4 Tabel Pengujian *Crossover* 0,25 .

Tabel 4.4 Tabel Pengujian 1 *Crossover* 0,25

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	92.088	1 - 9 - 10 - 3 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8		1		30 %
2	84.847	1 - 9 - 10 - 2 - 5 - 4 - 3 - 6 - 7 - 8	1			
3	94.803	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 10 - 9 - 5 - 4 - 2		1		
4	94.243	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 10 - 3 - 2 - 5 - 9		1		
5	93.972	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 9 - 3 - 2 - 10 - 5		1		
6	92.112	1 - 8 - 7 - 6 - 3 -		1		

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
		4 - 5 - 2 - 9 - 10				
7	84.327	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 5 - 10 - 2 - 3 - 9	1			
8	84.098	1 - 3 - 2 - 10 - 9 - 5 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
9	90.434	1 - 8 - 7 - 3 - 2 - 6 - 4 - 5 - 10 - 9		1		
10	91.047	1 - 6 - 4 - 5 - 10 - 9 - 2 - 3 - 7 - 8		1		
Total			3	7		

Pada tabel 4.4 pengujian 1 *crossover* 0,25 terlihat rute terbaiknya 81,683 km dan hasil rute 1 - 3 - 2 - 10 - 9 - 5 - 4 - 6 - 7 - 8. Didapatkan presentase benar yaitu 30 % dan salah 70 %. Kesalahan terjadi jika melebihi dari batasan. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu 81,683 km / 10 titik = 8,1683 km. dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu 81,683 km + 8,1683 km = 89,8513 km. jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.

#### 4.1.5.2 Tabel Pengujian 2

##### 4.1.5.2.1 Tabel Pengujian 2 *Crossover* 0,5

Berikut ini pada tabel pengujian 2 *crossover* 0,5 dengan kromosom banyak dan generasi sedikit menggunakan *mutation rate* = 0.1, kromosom banyak = 100 dan generasi sedikit = 50.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik 81.683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.5 Tabel Pengujian 2 *crossover* 0,5.



Tabel 4.5 Tabel Pengujian 2 *Crossover* 0,5

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	82.964	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 2 - 4 - 5 - 10 - 9	1			60 %
2	93.598	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 2 - 9 - 3 - 10 - 5		1		
3	86.234	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 3 - 2 - 9 - 10 - 5	1			
4	87.591	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 5 - 4 - 2 - 10 - 9	1			
5	86.65	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 2 - 3 - 9 - 10 - 5	1			
6	93.744	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 9 - 10 - 3 - 2 - 5		1		
7	85.356	1 - 3 - 9 - 10 - 2 - 5 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
8	91.801	1 - 6 - 4 - 5 - 9 - 10 - 2 - 3 - 7 - 8		1		
9	82.964	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 2 - 4 - 5 - 10 - 9	1			
10	91.227	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 2 - 10 - 9 - 3 - 5		1		
Total			6	4		

Pada tabel 4.5 tabel pengujian 2 *crossover* 0,5 diatas terlihat rute terbaiknya 82,964 km dan hasil rute 1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 2 - 4 - 5 - 10 - 9. Didapatkan presentase benar yaitu 60 % dan salah 40 %. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu  $81,683 \text{ km} / 10 \text{ titik} = 8,1683 \text{ km}$ . dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu  $81,683 \text{ km} + 8,1683 \text{ km} = 89,8513 \text{ km}$ . jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.

#### 4.1.5.2.2 Tabel Pengujian 2 Crossover 0,25

Berikut ini tabel pengujian 2 *crossover* 0,25 dengan kromosom banyak dan generasi sedikit menggunakan *mutation rate* = 0,1, kromosom banyak = 100 dan generasi sedikit = 50.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik yaitu 81,683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.6 Tabel Pengujian 2 *Crossover* 0,25

Tabel 4.6 Tabel pengujian 2 *Crossover* 0,25

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	90.906	1 - 3 - 2 - 5 - 9 - 10 - 4 - 6 - 7 - 8		1		80 %
2	86.65	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 2 - 3 - 9 - 10 - 5	1			
3	94.207	1 - 2 - 4 - 5 - 9 - 10 - 3 - 6 - 7 - 8		1		
4	84.914	1 - 9 - 10 - 5 - 2 - 4 - 3 - 6 - 7 - 8	1			
5	82.964	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 2 - 4 - 5 - 10 - 9	1			
6	87.591	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 5 - 4 - 2 - 10 - 9	1			
7	84.614	1 - 9 - 3 - 2 - 10 - 5 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
8	88.892	1 - 9 - 2 - 10 - 5 - 3 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
9	89.098	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 3 - 10 - 2 - 5 - 9	1			
10	84.386	1 - 9 - 10 - 3 - 2 - 5 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
Total			8	2		

Pada tabel 4.6 tabel pengujian 2 *crossover* 0,25 terlihat rute terbaiknya 82,964 km dan dengan rute 1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 2 - 4 - 5 - 10 - 9. Didapatkan presentase benar yaitu 80 % dan salah 20 %. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu 81,683 km / 10 titik = 8,1683 km. dari hasil tersebut kita dapat mengetahui range dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu 81,683 km + 8,1683 km = 89,8513 km. jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah

### 4.1.5.3 Tabel Pengujian 3

#### 4.1.5.3.1 Tabel Pengujian 3 *Crossover* 0,5

Berikut ini tabel pengujian 3 *crossover* 0,5 kromosom sedikit dan generasi banyak menggunakan *mutation rate* = 0,1, kromosom sedikit = 50 dan generasi banyak = 100.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik 81,683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.7 Tabel Pengujian 3 *Crossover* 0,5.

Tabel 4.7 Tabel pengujian 3 *Crossover* 0,5

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	84.36	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 5 - 3 - 2 - 10 - 9	1			100 %
2	89.992	1 - 9 - 10 - 4 - 5 - 2 - 3 - 6 - 7 - 8	1			
3	89.462	1 - 8 - 7 - 6 - 3 - 4 - 2 - 9 - 10 - 5	1			
4	89.712	1 - 8 - 7 - 6 - 4 - 3 - 2 - 5 - 9 - 10	1			
5	84.627	1, 8, 7, 6, 3, 4, 2, 5, 10, 9	1			

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
6	89.318	1, 9, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1			
7	84.36	1, 8, 7, 6, 4, 5, 3, 2, 10, 9	1			
8	84.627	1, 8, 7, 6, 3, 4, 2, 5, 10, 9	1			
9	88.001	1, 9, 10, 5, 4, 3, 2, 6, 7, 8	1			
10	89.098	1, 8, 7, 6, 4, 3, 10, 2, 5, 9	1			
Total			10	0		

Pada tabel 4.7 tabel pengujian 3 *crossover* 0,5 terlihat rute terbaiknya 84,36 km dan dengan rute 1, 8, 7, 6, 4, 5, 3, 2, 10, 9. Didapatkan presentase benar yaitu 100 % dan salah 0 %. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu  $81,683 \text{ km} / 10 \text{ titik} = 8,1683 \text{ km}$ . dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu  $81.683 \text{ km} + 8,1683 \text{ km} = 89,8513 \text{ km}$ . jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.

#### 4.1.5.3.2 Tabel Pengujian 3 *Crossover* 0,25

Berikut ini tabel pengujian 3 *crossover* 0,25 kromosom sedikit dan generasi Banyak menggunakan *mutation rate* = 0,1 , kromosom sedikit = 50 dan generasi banyak = 100.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik 81,683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut terlihat pada tabel 4.8 Tabel Pengujian 3 *crossover* 0,25.

Tabel 4.8 Tabel Pengujian 3 *Crossover* 0,25

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	85.423	1, 3, 9, 10, 5, 2, 4, 6, 7, 8	1			60 %
2	84.714	1, 9, 10, 5, 3, 2, 4, 6, 7, 8	1			
3	90.573	1, 9, 4, 5, 10, 2, 3, 6, 7, 8		1		
4	84.732	1, 8, 7, 6, 4, 3, 2, 10, 5, 9	1			
5	94.157	1, 2, 10, 9, 5, 4, 6, 3, 7, 8		1		
6	81.683	1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8	1			
7	87.567	1, 9, 10, 2, 5, 4, 6, 3, 7, 8	1			
8	88.001	1, 9, 10, 5, 4, 3, 2, 6, 7, 8	1			
9	84.847	1, 9, 10, 2, 5, 4, 3, 6, 7, 8	1	1		
10	89.912	1, 8, 7, 6, 3, 10, 5, 4, 2, 9		1		
Total			6	4		

Pada tabel 4.8 tabel pengujian 3 *crossover* 0,25 terlihat rute terbaiknya 81,683 dan dengan urutan rute 1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8. Didapatkan presentase benar yaitu 60 % dan salah 40 %. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu  $81,683 \text{ km} / 10 \text{ titik} = 8,1683 \text{ km}$ . dari hasil tersebut kita dapat mengetahui range dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu  $81,683 \text{ km} + 8,1683 \text{ km} = 89,8513 \text{ km}$ . jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.

#### 4.1.5.4 Tabel Pengujian 4

##### 4.1.5.4.1 Tabel Pengujian 4 *Crossover* 0.5

Berikut ini tabel pengujian 4 *crossover* 0.5 dengan kromosom banyak generasi banyak menggunakan *mutation rate* = 0.1, kromosom banyak = 100 dan generasi sedikit = 100.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik 81,683 km dan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.9 Tabel Pengujian 4 *crossover* 0.5.

Tabel 4.9 Tabel Pengujian 4 *Crossover* 0.5

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	84.614	1, 9, 3, 2, 10, 5, 4, 6, 7, 8	1			100 %
2	84.647	1, 9, 10, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8	1			
3	84.327	1, 8, 7, 6, 4, 5, 10, 2, 3, 9	1			
4	84.847	1, 9, 10, 2, 5, 4, 3, 6, 7, 8	1			
5	84.647	1, 9, 10, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8	1			
6	88.038	1, 3, 5, 10, 9, 2, 4, 6, 7, 8	1			
7	87.28	1, 8, 7, 3, 6, 4, 5, 2, 10, 9	1			
8	87.634	1, 9, 10, 5, 2, 4, 6, 3, 7, 8	1			
9	86.31	1, 9, 10, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 8	1			
10	81.683	1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8	1			
Total			10	0		

Pada tabel 4.9 tabel pengujian 4 *crossover* 0,5 terlihat rute terbaiknya 81,683 dengan urutan rute 1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8. Didapatkan presentase benar yaitu 100 % dan salah 0 %. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu  $81,683 \text{ km} / 10 \text{ titik} = 8,1683 \text{ km}$ . dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu  $81,683 \text{ km} + 8,1683 \text{ km} = 89,8513 \text{ km}$ . jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.

#### 4.1.5.4.2 Tabel Pengujian 4 *Crossover* 0,25

Berikut ini tabel pengujian 4 *crossover* 0,25 dengan kromosom banyak generasi banyak menggunakan *crossover rate* = 0,25, *mutation rate* = 0,1, kromosom banyak = 100 dan generasi banyak = 100.

Hasil perhitungan secara manual dengan total jarak terbaik 81,683 dan dengan urutan rute = (1-9-10-5-2-3-4-6-7-8). Berikut hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.10 tabel pengujian 4 *crossover* 0,25.

Tabel 4.10 Tabel Pengujian 4 *Crossover* 0,25

No	Fitness	Rute	Hasil		Keterangan	Presentase
			Benar	Salah		
1	84.099	1, 8, 7, 6, 4, 5, 2, 3, 10, 9	1			100 %
2	88.038	1, 3, 5, 10, 9, 2, 4, 6, 7, 8	1			
3	85.356	1, 3, 9, 10, 2, 5, 4, 6, 7, 8	1			
4	83.344	1, 3, 2, 9, 10, 5, 4, 6, 7, 8	1			
5	84.714	1 - 9 - 10 - 5 - 3 - 2 - 4 - 6 - 7 - 8	1			
6	87.142	1, 8, 7, 6, 3, 4, 5, 10, 2, 9	1			

7	84.56	1, 8, 7, 6, 3, 4, 5, 2, 10, 9	1		
8	81.683	1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8	1		
9	87.591	1, 8, 7, 6, 3, 5, 4, 2, 10, 9	1		
10	84.647	1, 9, 10, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8	1		
Total			10	0	

Pada tabel 4.10 tabel pengujian 4 *crossover* 0,25 terlihat rute terbaiknya 81,683 dan dengan urutan rute 1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8. Didapatkan presentase benar yaitu 100 % dan salah 0 %. Batasan diperoleh dari hasil perhitungan manual dibagi jumlah titik yaitu  $81.683 \text{ km} / 10 \text{ km} = 8.1683 \text{ km}$ . dari hasil tersebut kita dapat mengetahui *range* dengan menjumlah hasil perhitungan manual ditambah dengan hasil pembagian yaitu  $81,683 \text{ km} + 8,1683 \text{ km} = 89,8513 \text{ km}$ . jadi batasanya perhitungan adalah 81,683 km sampai dengan 89,8513 km. jika perhitungan dari sistem melebihi dari batasan perhitungan yang ditentukan maka dinyatakan salah.



#### 4.1.5.5 Tabel Kesimpulan Hasil Uji

Berikut ini merupakan tabel kesimpulan hasil uji dimana dari tabel ini menunjukkan hasil setiap tabel-tabel sebelumnya. Terlihat pada tabel 4.11 Tabel Kesimpulan hasil uji.

Tabel 4.11 Tabel Kesimpulan Hasil Uji

Nama pengujian	Kriteria	Cross Over : 0,5 Mutation Rate 0,1	Cross Over : 0,25 Mutation Rate 0,1
Pengujian 1	Kromosom 50 Generasi 50	70 %	30 %
Pengujian 2	Kromosom : 100 Generasi : 50	60 %	80 %
Pengujian 3	Kromosom : 50 Generasi : 100	100 %	60 %
Pengujian 4	Kromosom : 100 Generasi : 100	100 %	100 %

Berdasarkan tabel kesimpulan hasil uji, terlihat presentase terbaik pada beberapa pengujian yaitu pada pengujian 3 dengan *crossover* rate 0,5 dan *mutation rate* 0,1 mendapatkan presentase 100 %, kemudian pada pengujian 4 dengan *crossover* rate 0,5 dan 0,25 mendapatkan presentase 100 % dan hasil rute perhitungan manual yaitu 81,683 dengan urutan rute 1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8 terdapat pada pengujian 3 dengan *crossover* 0,25 dan pengujian 4 dengan *crossover rate* 0,5 dan 0,25 dengan *mutation rate* masing masing tabel pengujian adalah 0,1 maka dapat disimpulkan hasil rute terbaik adalah 81,683 km dengan urutan rute yaitu 1, 9, 10, 5, 2, 3, 4, 6, 7, 8.