

## OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI KORAN RADAR SULTENG PALU MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

T. S. Putra<sup>1</sup> dan A. Sahari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Tadulako  
Jalan Soekarno-Hatta Km. 09 Tondo, Palu 94118, Indonesia.

<sup>1</sup>tommyseiawanputra@gmail.com, <sup>2</sup>agus\_sh@yahoo.com

### ABSTRACT

Genetic algorithm is a search method based on the mechanism of natural selection. This algorithm is used to find solutions in optimization problems. The optimization problem that will be discussed is determining the shortest route in newspaper distribution. This study aims to explain the application of genetic algorithms to find the shortest route for newspaper distribution on Radar Sulteng, Palu. The steps to determine the shortest route using genetic algorithms are to define routes into individuals in a population, calculate individual fitness values, determine the selected parent, generate new individuals with swapping mutations, construct new populations to obtain individuals with optimum fitness values. The results obtained from calculations using genetic algorithms with ranking selection are the route of newspaper distribution on Radar Sulteng Palu as far as 41.32 km. The route is determined after the fitness values converge in the 7th generation. The fitness value that has converged is 0.0242.

**Keywords** : **Fitness, Genetic Algorithm, Newspaper Distribution, Rank Selection.**

### ABSTRAK

Algoritma genetika merupakan suatu metode pencarian berdasarkan pada mekanisme seleksi alam. Algoritma ini digunakan untuk mendapatkan solusi dalam masalah optimasi. Masalah optimasi yang akan dibahas adalah penentuan rute terpendek dalam pendistribusian koran. Pada penelitian ini bertujuan menjelaskan aplikasi algoritma genetika untuk mencari rute terpendek pendistribusian koran di Radar Sulteng Palu. Langkah-langkah menentukan rute terpendek menggunakan algoritma genetika adalah dengan mendefinisikan rute ke dalam individu dalam sebuah populasi, menghitung nilai fitness individu, menentukan induk yang terpilih, menghasilkan individu baru dengan swapping mutation, menyusun populasi baru hingga memperoleh individu dengan nilai fitness optimum. Hasil yang diperoleh dari perhitungan menggunakan algoritma genetika dengan seleksi ranking adalah rute pendistribusian koran di Radar Sulteng Palu sejauh 41,32 km. Rute ditetapkannya setelah nilai fitness mengalami konvergen pada generasi ke-7. Nilai fitness yang mengalami konvergen adalah 0,0242.

**Kata kunci** : **Fitness, Algoritma Genetika, Pendistribusian Koran, Seleksi Ranking.**

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Surat kabar atau yang lebih dikenal dengan koran, merupakan salah satu media informasi yang ada pada masyarakat. Koran sudah dianggap sebagai media informasi informasi yang efisien. Pembaca koran meliputi berbagai kalangan masyarakat. Dengan membaca Koran, kita dapat terus mengikuti perkembangan-perkembangan aktual, baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Pada intinya kita semua membutuhkan informasi. Informasi sudah dianggap kebutuhan pokok, yang tidak boleh dilewatkan (Muktamarudin, 2009:3).

Pendistribusian koran dimulai dari gudang produksi yang menuju ke agen distribusi. Agen akan mendistribusikan koran ke toko-toko dan pelanggan yang sudah ada melalui loper koran. Banyaknya permintaan dari pelanggan koran di suatu kota harus dipenuhi oleh agen distributor koran. Pendistribusian koran dari tempat agen distributor ke toko atau pelanggan haruslah tepat waktu dan biasanya dilakukan pada pagi-pagi benar karena pada pagi hari para konsumen ingin mengetahui kabar yang terjadi di hari sebelumnya ataupun agenda yang akan datang. Pelanggan yang bekerja sebagai pegawai kantor menginginkan pendistribusian koran sepagi mungkin. Adapun berhentinya pelanggan dalam berlangganan sering diakibatkan oleh pendistribusian koran yang terlalu siang. Penentuan rute distribusi koran yang tepat dengan memaksimalkan pelanggan yang dilayani akan meminimumkan waktu tempuh dan biaya perjalanan. Seiring dengan minimalnya waktu tempuh dan biaya perjalanan maka keuntungan yang diperoleh suatu perusahaan akan maksimal.

Radar Sulteng merupakan salah satu agen koran Radar yang terletak di Jalan Yos Sudarso No.33 , Talise, Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Pengambilan data dilakukan dengan mewawancarai salah satu loper koran. Adapun kendaraan yang dipakai seorang loper koran adalah kendaraan roda dua. Seorang loper mendistribusikan koran pada pukul 05.00 WITA, setelah koran didistribusikan dari gudang menuju agen. Seorang loper diharuskan menyelesaikan pendistribusian koran sebelum pukul 07.30 WITA, dikarenakan banyak dari pelanggan adalah pekerja kantor.

TSP merupakan permasalahan optimasi kombinatorial yang umumnya banyak dijumpai pada aplikasi matematika dan komputer. Permasalahan yang terdapat pada TSP adalah bagaimana menentukan rute perjalanan yang paling optimum dari satu kota dengan mengunjungi semua kota lainnya. Masing- masing kota hanya dikunjungi satu kali dan harus kembali ke kota asal tersebut. Banyaknya kemungkinan untuk mencari nilai optimum dipengaruhi oleh banyaknya kota yang harus dilalui maupun kriteria-kriteria yang menjadi asumsi optimasi. Oleh karena itu algoritma optimasi TSP menjadi rumit dan tak terhingga waktu komputasinya. Untuk menghindari hal ini, diperkenalkan penggunaan Algoritma

Genetika, yaitu salah satu algoritma pencarian yang bekerja berdasarkan mekanisme dari seleksi alam dan genetika. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan mengenai TSP (Travelling Salesman Problem) dengan algoritma genetika antara lain penerapan algoritma genetika untuk travelling salesman problem dengan menggunakan order cross over dan insertion mutation oleh Anwar Toni dan Yuliani Wili (2005), travelling salesman problem menggunakan algoritma genetika via GPS berbasis android oleh Asmi Baharudin (2012), penyelesaian travelling salesman problem dengan algoritma genetika oleh Kusri (2008), penerapan algoritma genetika pada persoalan pedagang keliling oleh Aulia Fitrah dan Achmad Zaky (2006). Penelitian ini menggunakan algoritma genetika metode seleksi ranking untuk menyelesaikan travelling salesman problem pendistribusian koran.

### 1.2. Batasan Masalah

1. Permasalahan rute adalah dari salah satu loper koran Radar Sulteng Palu.
2. Wilayah distribusi hanya meliputi wilayah Kota Palu

## II. METODE PENELITIAN

Dalam Penelitian ini mengacu pada prosedur dibawah ini:

1. Mulai Penelitian
2. Mengkaji literature
3. Mengambil data berupa jarak konsumen ke konsumen lainnya, kemudian data permintaan konsumen atau ordersize
4. Mengolah data menggunakan metode Algoritma Genetika
5. Perhitungan biaya
6. Hasil
7. Kesimpulan
8. Selesai

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Mendefinisikan Gen

Gen dalam hal ini merupakan representasi dari kantor yang merupakan tempat awal pendistribusian dan rumah pelanggan yang merupakan tempat awal pendistribusian dan rumah pelanggan yang merupakan tempat yang dikunjungi oleh seorang loper koran, dengan kata lain gen adalah titik suatu graf. Representasi Gen terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 : Rute awal

Gen 1 =	Kantor Radar Sulteng Palu	= Lokasi 1
Gen 2 =	Wilayah Jl. Pramuka	= Lokasi 2
Gen 3 =	Wilayah Jl. KH. A. Dahlan	= Lokasi 3

Gen 4 =	Wilayah Jl. Moh. Hatta	= Lokasi 4
Gen 5 =	Wilayah Jl. Jendral Sudirman	= Lokasi 5
Gen 6 =	Wilayah Jl. Mawar	= Lokasi 6
Gen 7 =	Wilayah Jl. W. Monginsidi	= Lokasi 7
Gen 8 =	Wilayah Jl. Bali	= Lokasi 8
Gen 9 =	Wilayah Jl. Anoa	= Lokasi 9
Gen 10 =	Wilayah Jl. Maluku	= Lokasi 10
Gen 11 =	Wilayah Jl. Woodwar	= Lokasi 11
Gen 12 =	Wilayah Jl. Karitini	= Lokasi 12
Gen 13 =	Wilayah Jl. Tj. Lambongan	= Lokasi 13
Gen 14 =	Wilayah Jl. Ongka malino	= Lokasi 14
Gen 15 =	Wilayah Jl. Tj. Dako	= Lokasi 15
Gen 16 =	Wilayah Jl. Tj. Malakosa	= Lokasi 16
Gen 17 =	Wilayah Jl. Tj. Tada	= Lokasi 17
Gen 18 =	Wilayah Jl. Tj. Tururuka 1	= Lokasi 18
Gen 19 =	Wilayah Jl. Tj. Balantak	= Lokasi 19
Gen 20 =	Wilayah Jl. Tj. Tururuka	= Lokasi 20
Gen 21 =	Wilayah Jl. Tj. Harapan	= Lokasi 21
Gen 22 =	Wilayah Jl. Tj. Manimbaya	= Lokasi 22
Gen 23 =	Wilayah Jl. Moh. Yamin	= Lokasi 23
Gen 24 =	Wilayah Jl. Abdurrahman Saleh	= Lokasi 24
Gen 25 =	Wilayah Jl. Dewi sartika	= Lokasi 25

Sumber : Karyawan loper koran (Pak Silham)

Dalam satu kromosom terdapat 25 gen. Dalam kromosom itu berisi gen dari 1 sampai 25 yang membentuk suatu rute perjalanan yang berawal dan berakhir pada titik yang sama.

### 3.2. Mendefinisikan Individu.

Individu dalam hal ini merupakan satu kali rute perjalanan yang melewati kantor dan semua rumah pelanggan dan kembali ke tempat semula. Representasi individu dalam algoritma genetika adalah sebuah kromosom yang berisi susunan gen-gen secara acak dari 1 sampai 25. Untuk mencari rute terpendek, harus diketahui jarak antara kantor dengan masing-masing rumah pelanggan, begitu juga jarak antar rumah pelanggan, yang selanjutnya akan didapatkan jarak pada satu rute perjalanan.

### 3.3. Membangkitkan Populasi Awal.

Membangkitkan populasi awal diimplementasikan menggunakan baris- baris perintah pada fungsi inisialisasi populasi.m berikut ini.

```

function p =InisialisasiPopulasi (up,g)
for b= 1:up,
    [x,y]= sort(rand(1,g));
    p (b,:)=y;
end

```

Perintah rand (1,g) menyatakan pembangkitan matriks berukuran 1 x g (jumlah gen) yang berisi bilangan random dalam interval [0,1). Pada perintah [x,y]=sort(rand(1,g)), x menyatakan bilangan-bilangan random dalam interval [0,1) hasil pengurutan secara ascending. Sedangkan y merupakan indeks dari bilangan-bilangan yang dibangkitkan random. Indeks y merupakan nomor urut pelanggan koran yang dibangkitkan. Iterasi di atas dilakukan sebanyak up (banyaknya individu dalam populasi), sehingga didapatkan populasi awal.

### 3.4. Menentukan Nilai Fitness

Perhitungan nilai fitness dari populasi awal yang sudah terbentuk diimplementasikan dalam perintah pada fungsi tspindividu.m berikut ini.

```

function f = tspindividu(k,g,jk)
tb = 0;
for b=1:g-1,
    tb= tb + jk(k(b+1),k(b));
end
tb=tb + jk(k(g), k(1));
f = 1/tb;

```

Variabel pada fungsi tspindividu.m adalah k (individu dari populasi), g (jumlah gen) dan jk (jarak lokasi rumah pelanggan dan gudang). Sedangkan tb merupakan total jarak dari individu (nilai dari individu) sedangkan nilai fitness suatu individu dinyatakan dalam  $f=1/tb$ .

```

function lfr=linearfitnessranking(up,f,maxf,minf)
[s,h] = sort(f);
for rr=1:up,
    Lfr(h(up-rr+1))=maxf-(maxf-minf)*((rr-1)/(up-1));
end

```

### 3.5. Seleksi Rangkaing

Operator seleksi dari populasi awal yang sudah terbentuk diimplementasikan dalam perintah pada fungsi seleksiranking.m berikut ini.

```

function p=seleksiranking(up,lf)
jf= sum(lf); kf = 0; rn = rand; b = 1;
while b<=up,
    kf = kf + lf(b);
    if (kf/jf)>rn,
        p =b;
        break;
    end
    b=b+1;
end

```

Variabel pada fungsi `seleksiranking.m` adalah `up` (banyaknya individu dalam populasi) dan `lf` (nilai fitness). Sedangkan `jf = sum(lf)` merupakan jumlah keseluruhan nilai fitness dalam populasi. Arti `kf` adalah nilai fitness kumulatif dari individu. Jika kumulatif fitness dibagi jumlah fitness lebih dari bilangan random yang dibangkitkan maka iterasi berhenti, sehingga didapatkan `p` (indeks) dari individu yang terpilih sebagai induk.

### 3.6. Pindah Silang (Cross Over)

Pindah silang dari populasi awal yang sudah terbentuk diimplementasikan dalam perintah pada fungsi `pindahsilang.m` berikut ini.

```
function a= pindahsilang(bpk,ibu,g) cp1=1 + fix(rand*(g-1));
cp2=1 + fix(rand*(g-1));
while cp2==cp1,
    cp2 = 1+fix(rand*(g-1));
end
if cp1 < cp2,
    cps=cp1;
    cpd=cp2;
else
    cps = cp2;
    cpd = cp1;
end
a(1,cps+1:cpd) = ibu(cps+1:cpd);
a(2,cps+1:cpd) = bpk(cps+1:cpd);
Sbpk = [ ];
Sibu = [ ];
for b=1:g,
    if ~ismember(bpk(b),a (1,:)),
        Sbpk = [Sbpk bpk(b)];
    end
    if ~ismember(ibu(b),a (2,:)),
        Sibu = [Sibu ibu (b)];
    end
end
a(1,cpd+1:g)=Sbpk(1:g-cpd);
a(1,1:cps)= Sbpk(1+g-cpd:length(Sbpk));
a(2,cpd+1:g)=Sibu(1:g-cpd);
a(2,1:cps)=Sibu(1+g-cpd:length(Sibu));
```

Variabel pada fungsi `pindahsilang.m` adalah `bpk` (induk ke-1 yang terpilih), `ibu` (induk ke-2 yang terpilih) dan `g` (jumlah gen). Mula-mula 2 buah bilangan dibangkitkan secara acak untuk menentukan titik potong kedua induk. Kemudian dua kromosom anak (`a`) mendapatkan gen-gen dari kromosom `bpk` dan `ibu`. Posisi-posisi gen yang masih kosong pada `a` pertama diisi dengan gen dari `bpk` yang belum ada pada `a` pertama, dan `a` kedua diisi dengan gen dari `ibu` yang belum ada pada `a` kedua. Hasil dari fungsi ini berupa kromosom baru yang membawa sifat dari induknya.

### 3.7. Mutasi dengan Swapping Mutation

Operator pindah silang dari populasi awal yang sudah terbentuk diimplementasikan dalam perintah pada fungsi mutasi.m berikut ini.

```
function mk = mutasi(k,g,pm)
mk = k;
for b=1:g,
    if rand < pm,
        TM2=1+fix(rand*g);
        while TM2==b,
            TM2 = 1 + fix(rand*g)
        end
        tp = mk(b);
        mk(b)=mk(TM2);
        mk(TM2)=tp;
    end
end
```

Variabel pada fungsi mutasi.m di atas adalah k (anak hasil pindah silang), g (jumlah gen) dan pm (probabilitas mutasi). Mula-mula membangkitkan bilangan random dalam interval [0,1). Jika bilangan random yang dibangkitkan kurang dari pm maka ditentukan posisi gen dalam kromosom yang akan ditukar. Kemudian menukar nilai gen yang terpilih dalam kromosom sehingga didapatkan kromosom baru hasil mutasi (mk).

### 3.8. Pembahasan

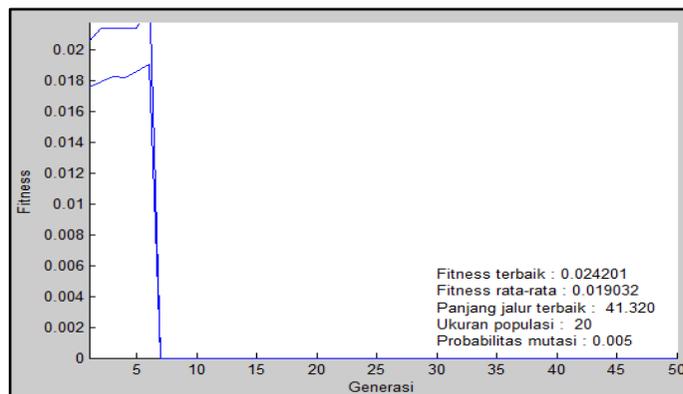
Tabel 2 : Hasil Percobaan dengan software Matlab

Percobaan Ke-	Ukuran Populasi	Jumlah Generasi	Konvergen Generasi Ke-	Nilai <i>Fitness</i>	Panjang Rute (Km)
1	15	50	17	0,022650	44,15
2	15	50	11	0,021758	45,96
3	15	50	14	0,022517	44,41
4	15	100	13	0,022416	44,61
5	15	100	8	0,021786	45,90
6	15	150	10	0,023474	42,60
7	15	150	8	0,022523	44,40
8	20	50	7	0,024201	41,32
9	20	50	6	0,021944	45,57
10	20	50	7	0,021777	45,92
11	20	100	10	0,022645	44,16
12	20	100	2	0,022472	44,50
13	20	150	3	0,022763	43,93
14	20	150	8	0,022594	44,26
15	25	50	5	0,022168	45,11

16	25	50	5	0,021906	45,65
17	25	50	8	0,02206	45,33
18	25	100	4	0,023507	42,54
19	25	100	8	0,023838	41,95
20	25	150	11	0,023546	42,47

Individu 17 merupakan solusi yang didapatkan karena memiliki nilai fitness tertinggi yaitu 0,0242. Algoritma genetika bersifat random generator, sehingga setiap melakukan proses seleksi maka akan selalu menghasilkan solusi yang berbeda. Diperlukan beberapa kali percobaan dalam mengaplikasikan algoritma genetika menggunakan software matlab agar didapatkan solusi yang optimum, yaitu dengan mencoba beberapa nilai ukuran populasi dan jumlah generasi. Berikut tabel percobaan sehingga didapatkan rute terpendek solusi pendistribusian koran di Radar Sulteng Palu yaitu 41,32 km.

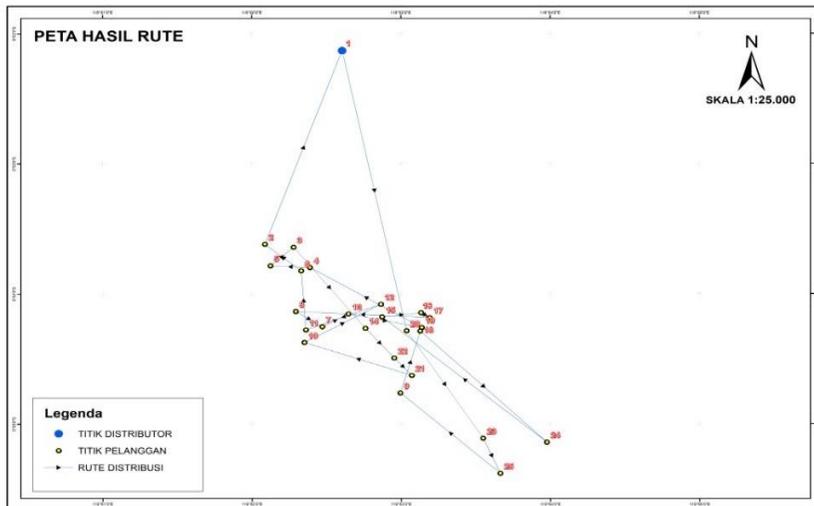
Dari Tabel 2 didapatkan nilai fitness paling optimum adalah 0,0242. Berikut grafik pergerakan nilai fitness sampai paling konvergen ke nilai tertentu:



Gambar 1 : Grafik pergerakan fitness

Kurva yang berada di atas merupakan nilai fitness pada generasi ke-n. kurva berada di bawah merupakan nilai fitness rata-rata dari n generasi. Jadi telah diketahui solusi dari permasalahan Radar Sulteng Palu untuk pendistribusian koran. Rute terpendek yang dapat ditempuh adalah berawal dari Kantor Radar Sulteng Palu – Jl. Tj. Tururuka – Jl. Moh. Yamin – Jl. Dewi Sartika – Jl. Anoa – Jl. Tj. Tururuka 1 – Jl. Abdurrahman Saleh – Jl. Tj. Dako – Jl. Malakosa – Jl. Tj. Tada – Jl. Bali – Jl. W. Monginsidi – Jl. Tj. Lambongan – Jl. Tj. Balantak – Jl. Moh. Hatta – Jl. Jendral Sudirman – Jl. KH. A. Dahlan – Jl. Ongka Malino – Jl. Tj. Manimbaya – Jl. Tj. Harapan – Jl. Maluku – Jl. Kartini – Jl. Woodward – Jl. Mawar – Jl. Pramuka – Kantor Radar Sulteng Palu. Jarak rute tempuhnya adalah 41, 32 km.

Realita di lapangan adalah looper tersebut mendistribusikan koran dengan rute tempuh 52 km, kecepatan motor adalah 50 km/jam dan menyelesaikan dengan waktu 1,5 jam. Jika di bandingkan dengan pencarian rute menggunakan algoritma genetika, maka wktu yang diperlukan menjadi 0,8264 jam atau 49,584 menit dengan kecepatan motor yang sama. Berikut disajikan hasil rute dan letak geografis pelanggan – pelanggan dalam peta menggunakan software ArcGis :



Gambar 2 : Peta hasil rute dan letak pelanggan – pelanggan

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penentuan rute terpendek pendistribusian koran di Kantor Radar Sulteng Palu dengan menggunakan algoritma genetika, dapat disimpulkan bahwa seorang looper mendistribusikan koran dengan rute tempuh 52 km, kecepatan motor adalah 50 km/jam dan menyelesaikan dengan waktu 1,5 jam. Jika di bandingkan dengan pencarian rute menggunakan algoritma genetika, maka wktu yang diperlukan menjadi 0,8264 jam atau 49,584 menit dengan kecepatan motor yang sama. Kemudian hasil rute terpendek pendistribusian koran pada Kantor Radar Sulteng Palu telah didapatkan dengan mengikuti langkah-langkah di atas. Rute terpendek pendistribusian koran di Kantor Radar Sulteng Palu yaitu dari Kantor Radar Sulteng Palu – Jl. Tj. Tururuka – Jl. Moh. Yamin – Jl. Dewi Sartika – Jl. Anoa – Jl. Tj. Tururuka 1 – Jl. Abdurrahman Saleh – Jl. Tj. Dako – Jl. Malakosa – Jl. Tj. Tada – Jl. Bali – Jl. W. Monginsidi – Jl. Tj. Lambongan – Jl. Tj. Balantak – Jl. Moh. Hatta – Jl. Jendral Sudirman – Jl. KH. A. Dahlan – Jl. Ongka Malino – Jl. Tj. Manimbaya – Jl. Tj. Harapan – Jl. Mlauku – Jl. Kartini – Jl. Woodward – Jl. Mawar – Jl. Pramuka – Kantor Radar Sulteng Palu. Jarak rute yang dilalui adalah 41, 32 km.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ahmad Basuki, *Algoritma Genetika*, Surabaya, 2003, PENS-ITS.
- [2]. Anwar Toni dan Yuliani Willi, *Penerapan Algoritma Genetika untuk Travelling Salesman Problem dengan Menggunakan Order Crossover dan Insert Mutation*, Jurnal, UII, 2015, Halaman (1-1)-(1-5).
- [3]. Aranganayaki, "Reduce Total Distance and Time Use Genetic Algorithm in Travelling Salesman Problem" *International Journal of Computer Science and Engineering (IJCSET) Volume 5*, 2014, Halaman 815-819.
- [4]. Asmi Baharudin, *Traveling Salesman Problem menggunakan Algoritma Genetika Via GPS Berbasis Android*, Jurnal, ITS, 2012, Halaman 1-6.
- [5]. Aulia F, dan Achmad Z, *Penerapan Algoritma Genetika pada Pedagang Keliling*, 2006, Halaman 1-5.
- [6]. Budi Sukmawan, *Sekilas Tentang Algoritma Genetika dan Aplikasinya Pada Optimasi Jaringan Pipa Air Bersih Vol. 1.0*, 2003.
- [7]. Csuhendra, *Metode Seleksi pada Algoritma Genetika Menggunakan Roulette Wheel dan Rank-Based*, 2012.
- [8]. Davendra, D. *Traveling Salesman Problem, Theory and Applications*. Croatia, 2010, Janeza Trdine.
- [9]. Goldberg, David, *An Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers*. Singapore, 1999, Usu-Print.
- [10]. Kusrini K. *Penyelesaian Travelling Salesman Problem dengan Algoritma Genetika*, 2008, Halaman 109-114.
- [11]. Murniati N. *Penerapan Algoritma Genetik pada DNA Sequencing By Hybridization*, 2009, Halaman 1-72.
- [12]. Suyanto, *Algoritma Genetika dalam MATLAB*. Yogyakarta, 2005, Andi Offset.