



---

## PENERAPAN ALGORITMA SEMUT UNTUK OPTIMASI PENENTUAN JALUR TERPENDEK EKSPEDISI CV. CAHAYA BINTANG MAKASSAR

Ismail<sup>1</sup>, Adrianto<sup>2</sup>

Sistem Informasi<sup>1,2</sup>

STMIK Lamappapoleonro Soppeng

e-mail : ismailcom09@gmail.com<sup>1</sup>, adrianto888@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstrak

Pada perjalanan dari satu titik atau lokasi ke lokasi yang lain dengan mempertimbangkan efisiensi waktu dan biaya sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan jalur terpendek antar suatu titik atau lokasi yang diinginkan. Hasil penentuan jalur terpendek nantinya akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menunjukkan jalur yang akan ditempuh. Secara umum pencarian jalur terpendek dapat dibagi menjadi dua metode, yaitu metode konvensional dan metode heuristik. Metode konvensional diterapkan dengan menggunakan perhitungan matematika murni, sedangkan metode heuristik diterapkan dengan menggunakan perhitungan kecerdasan buatan. Metode heuristik terdiri dari beberapa macam algoritma seperti *Generate and Test*, *Hill Climbing*, Genetika, Semut dll. Salah satunya adalah algoritma Ant Colony. Ant Colony atau koloni semut merupakan bagian dari heuristik. Heuristik merupakan metode pencarian untuk penyelesaian masalah optimasi. Sedangkan TS merupakan suatu algoritma untuk penyelesaian masalah optimasi yang menggunakan *short-term memory* untuk menjaga agar proses pencarian tidak terjebak pada nilai optimum lokal. Dengan penerapan metode koloni semut, dapat memberikan opsional penentuan rute.

Kata Kunci : Algoritma Semut, Jalur Terpendek.

### Abstract

*On a trip from one point or location to another, taking into account time and cost efficiency, it is necessary to have accuracy in determining the shortest path between a desired point or location. The results of determining the shortest path will later be considered in making decisions to indicate the path to be taken. In general, the search for the shortest path can be divided into two methods, namely conventional methods and heuristic methods. The conventional method is applied using pure mathematical calculations, while the heuristic method is applied using artificial intelligence calculations. The heuristic method consists of several kinds of algorithms such as Generate and Test, Hill Climbing, Genetics, Ants etc. One of them is the Ant Colony algorithm. Ant Colony or ant colony is part of the heuristic. Heuristics is a search method for solving optimization problems. Meanwhile, TS is an algorithm for solving optimization problems that uses short-term memory to keep the search process from getting stuck at a local optimum value. By applying the ant colony method, it can provide an optional route determination.*

*Keywords: Ants Algorithm, Shortest Path.*

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari, selalu dilakukan perjalanan dari satu titik atau lokasi ke lokasi yang lain dengan mempertimbangkan efisiensi waktu dan biaya sehingga diperlukan ketepatan dalam menentukan jalur terpendek antar suatu titik atau lokasi yang diinginkan. Hasil penentuan jalur terpendek nantinya akan menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk menunjukkan jalur yang akan ditempuh. Hasil yang nantinya akan didapatkan juga membutuhkan kecepatan dan keakuratan dengan bantuan komputer.



Secara umum pencarian jalur terpendek dapat dibagi menjadi dua metode, yaitu metode konvensional dan metode heuristik. Metode konvensional diterapkan dengan menggunakan perhitungan matematika murni, sedangkan metode heuristic diterapkan dengan menggunakan perhitungan kecerdasan buatan. Metode heuristic terdiri dari beberapa macam algoritma seperti *Generate and Test*, *Hill Climbing*, Genetika, Semut dll. Salah satunya adalah algoritma Ant Colony. Ant Colony atau koloni semut merupakan bagian dari heuristik. Heuristik merupakan metode pencarian untuk penyelesaian masalah optimasi. Sedangkan TS merupakan suatu algoritma untuk penyelesaian masalah optimasi yang menggunakan *short-term memory* untuk menjaga agar proses pencarian tidak terjebak pada nilai optimum lokal. Metode yang tepat digunakan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah optimasi, salah satunya adalah untuk menentukan jalur terpendek.

## 2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

- a. Untuk mendapatkan Informasi tentang jalur terpendek yang akan ditempuh oleh Ekspedisi cv. Cahaya Bintang Makassar.
- b. untuk Menerapkan metode algoritma ant colony dalam penentuan jalur terpendek.

## 3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Dapat menjadi sebuah sistem yang memudahkan menentukan jalur terpendek.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan, khususnya dalam perancangan Sistem informasi jalur terpendek.

## LANDASAN TEORI

### 1. Definisi Graf

Graf adalah kumpulan simpul (*nodes*) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi/busur (*edges*) (Zakaria, 2006). Suatu Graf  $G$  terdiri dari dua himpunan yaitu himpunan  $V$  dan himpunan  $E$ .

- a) Verteks (simpul) :  $V$  = himpunan simpul yang terbatas dan tidak kosong
- b) Edge (sisi/busur):  $E$  = himpunan busur yang menghubungkan sepasang simpul.

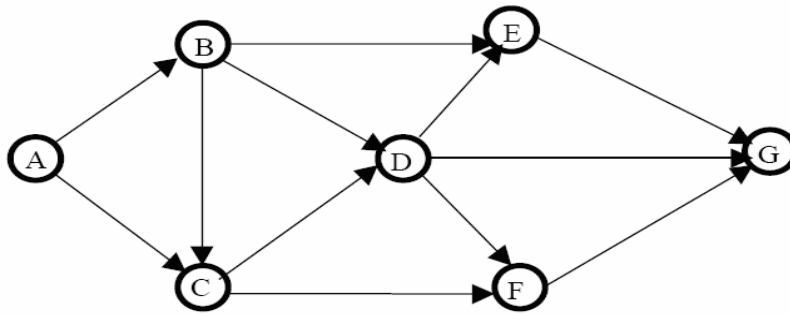
Simpul-simpul pada graf dapat merupakan obyek sembarang seperti kota, atom-atom suatu zat, nama anak, jenis buah, komponen alat elektronik dan sebagainya. Busur dapat menunjukkan hubungan (relasi) sembarang seperti rute penerbangan, jalan raya, sambungan telepon, ikatan kimia, dan lain-lain. Notasi graf:  $G(V,E)$  artinya graf  $G$  memiliki  $V$  simpul dan  $E$  busur.

### 2. Metode Heuristik

Metode Heuristik adalah sub bidang dari kecerdasan buatan yang digunakan untuk melakukan pencarian dan optimasi. Ada beberapa algoritma pada metode heuristik yang biasa digunakan dalam permasalahan optimasi, diantaranya algoritma genetika, algoritma semut, logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan, pencarian tabu, *simulated annealing*, dan lain-lain.

### 3. Permasalahan Jalur Terpendek

Jalur terpendek adalah suatu jaringan pengarahan perjalanan dimana seseorang pengarah jalan ingin menentukan jalur terpendek antara dua kota, berdasarkan beberapa jalur alternatif yang tersedia, dimana titik tujuan hanya satu. Gambar 1.6 menunjukkan suatu graf ABCDEFG yang berarah dan tidak berbobot.



**Gambar** Graf ABCDEFG

Pada gambar diatas, misalkan kita dari kota A ingin menuju Kota G. Untuk menuju kota G, dapat dipilih beberapa jalur yang tersedia :

- A » B » C » D » E » G
- A » B » C » D » F » G
- A » B » C » D » G
- A » B » C » F » G
- A » B » D » E » G
- A » B » D » F » G
- A » B » D » G
- A » B » E » G
- A » C » D » E » G
- A » C » D » F » G
- A » C » D » G
- A » C » F » G

Berdasarkan data diatas, dapat dihitung jalur terpendek dengan mencari jarak antara jalur-jalur tersebut. Apabila jarak antar jalur belum diketahui, jarak dapat dihitung berdasarkan koordinat kota-kota tersebut, kemudian menghitung jalur terpendek yang dapat dilalui.

#### 4. Pengertian Implementasi

Secara sederhana implementasi bisa diartikan pelaksanaan atau penerapan. Majone dan Wildavsky (dalam Nurdin dan Usman, 2002), mengemukakan implementasi sebagai evaluasi. Browne dan Wildavsky (dalam Nurdin dan Usman, 2004:70) mengemukakan bahwa "implementasi adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan". Pengertian implementasi sebagai aktivitas yang saling menyesuaikan juga dikemukakan oleh McLaughlin (dalam Nurdin dan Usman, 2004). Adapun Schubert (dalam Nurdin dan Usman, 2002:70) mengemukakan bahwa implementasi adalah system rekayasa. Pengertian-pengertian di atas memperlihatkan bahwa kata implementasi bermuara pada aktivitas, adanya aksi, tindakan, atau mekanisme suatu sistem. Ungkapan mekanisme mengandung arti bahwa implementasi bukan sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan norma tertentu untuk mencapai tujuan kegiatan.

#### 5. Algoritma Semut

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. Koloni semut dapat menemukan rute terpendek antara sarang dan sumber makanan berdasarkan jejak kaki pada lintasan yang telah dilalui. Semakin banyak semut yang melalui suatu lintasan, maka akan semakin jelas bekas jejak kakinya. Hal ini akan menyebabkan lintasan yang dilalui semut dalam jumlah sedikit, semakin lama akan semakin berkurang kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan akan tidak dilewati sama sekali. Sebaliknya lintasan yang dilalui semut dalam jumlah banyak, semakin lama akan semakin bertambah kepadatan semut yang melewatinya, atau bahkan semua semut akan melalui lintasan tersebut.



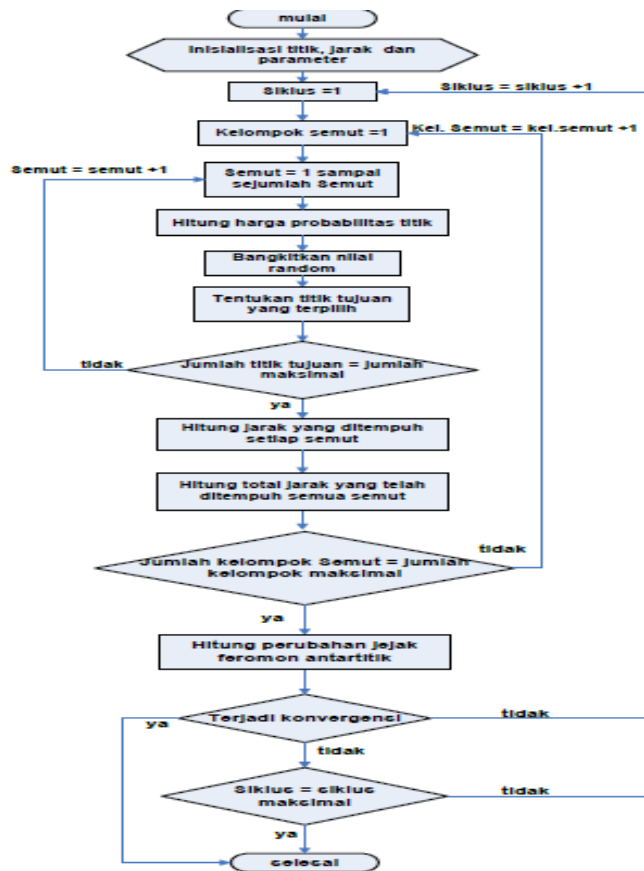
## METODE PENELITIAN

### 1. Teknik Pengumpulan Data

- Studi Literatur, yaitu mengumpulkan data dari berbagai referensi yang ada kaitannya dengan judul penelitian
- Wawancara (interview) yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber.
- Observasi yaitu teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan.

### 2. Analisis

Flowchart algoritma Ant System (AS) yang menggambarkan alur tahapan algoritma dapat dilihat pada Gambar berikut:



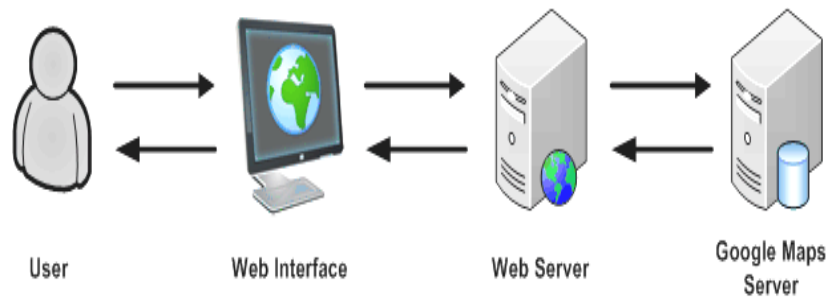
Gambar 1. Flowchart Algoritma Semut

Dalam menghitung penentuan jalur terpendek menggunakan algoritma koloni semut, dibutuhkan beberapa parameter dan data titik. Parameter tersebut antara lain titik asal, titik tujuan, intensitas jejak semut antar titik ( $\tau_{ij}$ ), banyak titik ( $n$ ), jarak antar titik ( $d_{ij}$ ), tetapan siklus semut ( $Q$ ), tetapan pengendali intensitas jejak semut ( $F$ ), tetapan pengendali visibilitas ( $G$ ), jumlah semut ( $m$ ), tetapan penguapan jejak semut ( $H$ ), dan jumlah siklus maksimum ( $NC_{max}$ ). Titik asal dan tujuan ditentukan oleh pengguna sehingga sistem dapat memberikan hasil jalur terpendek sesuai dengan keinginan pengguna. Setelah menerima masukan asal dan akhir, sistem melakukan inisialisasi semua parameter yang dibutuhkan oleh algoritma koloni semut dan memprosesnya ke dalam siklus-siklus penghitungan sehingga dihasilkan jalur terpendek antara titik asal dan titik tujuan.



### 3. Arsitektur Sistem

Sistem yang akan dibangun ini adalah sebuah simulasi penentuan jalur terpendek:

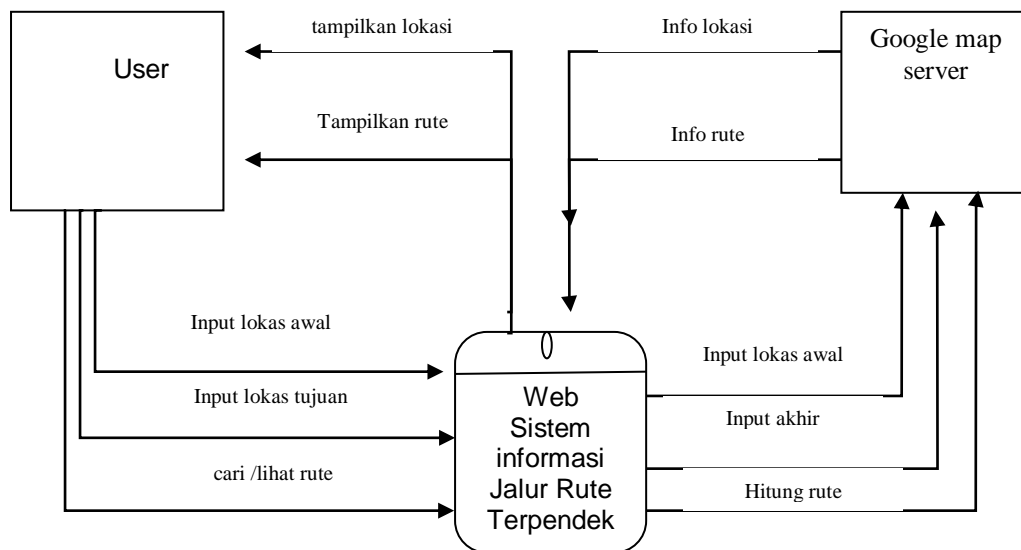


Gambar 2. Arsitektur Sistem informasi penentuan jalur terpendek.

User berkomunikasi dengan sistem melalui *web browser*, apabila situs *web* ini dibuka, maka *browser* akan menampilkan konten *web* dari situs yang terdapat pada *web server*. Aplikasi *web* inilah yang akan berinteraksi secara interaktif dengan pengguna, apabila pengguna melakukan suatu perintah, maka eksekusinya akan diproses di *browser* atau *web server*, dan apabila terdapat permintaan dari aplikasi untuk mengakses database, maka database tersebut akan dipanggil ke dalam program yang diambil dari *web server*, lalu dilakukan *request* data yang diminta ke *server Google Maps*. Hasilnya adalah berupa gambar peta, serta objek-objek yang dimiliki oleh peta *Google Maps* yang selanjutnya akan dikembalikan ke *web browser* berupa tampilan peta yang memiliki *pointpoint* lokasi yang diminta didalamnya. Sistem informasi ini memiliki beberapa fitur utama yaitu menampilkan lokasi berdasarkan kategori, pencarian lokasi, tujuan untuk mendaftar titik yang akan dituju, pilihan rute, edit rute, perhitungan cepat PP dan hitung cepat A-Z.

### 4. Perancangan Sistem

Perancangan proses menggambarkan proses-proses yang ada pada sistem informasi geografis yang akan dibangun. Melalui observasi terdapat 3 entitas utama yang terkait pada system yaitu ,user,web server dan Google map server. Dari proses tersebut dapat diketahui kesatuan luar sistem, data masukan, dan data keluaran, yang dapat dilihat pada Diagram konteks di bawah ini.

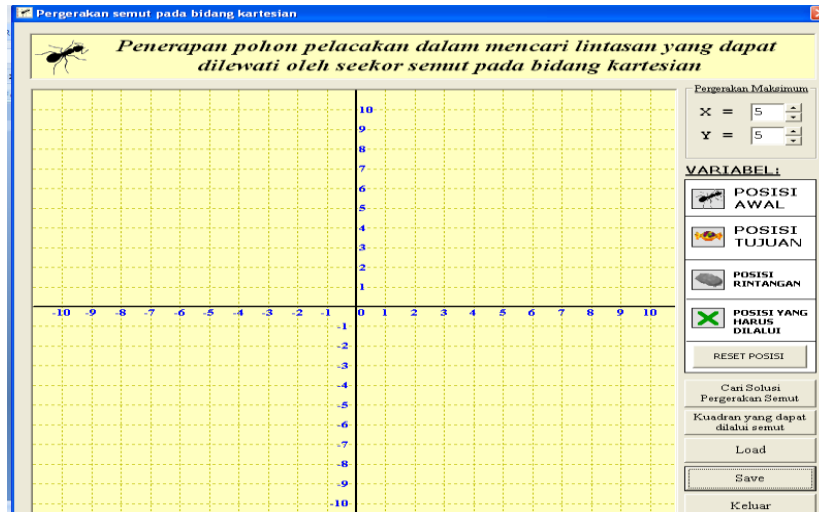


Gambar 3. Diagram Konteks

**HASIL PENELITIAN**

**1. Implementasi Sistem**

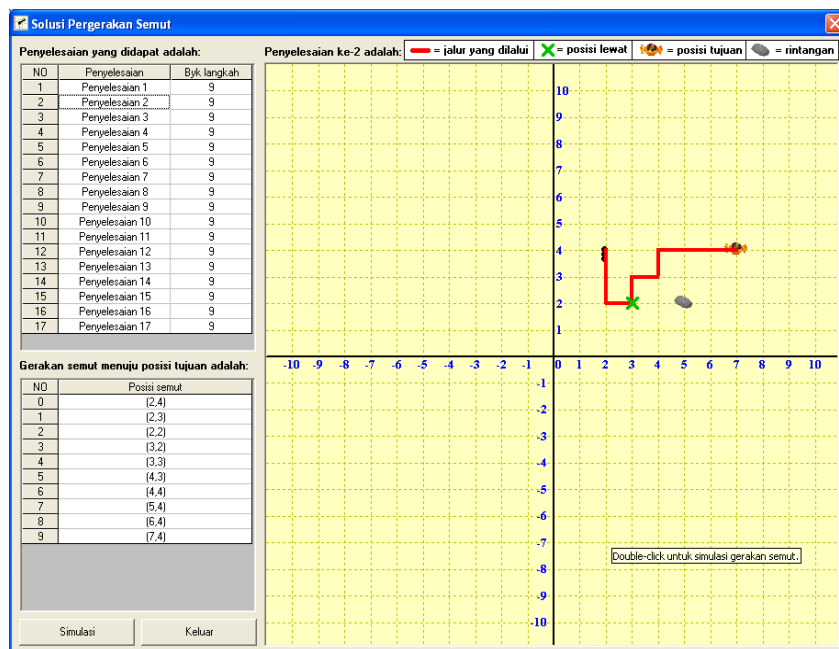
**a. Halaman Pergerakan Semut**



Gambar 4. Gambar Halaman Pergerakan Semut

Form ini merupakan form yang digunakan untuk penerapan pohon pelacakan dalam mencari lintasan semut melalui bidang kartesian.

**b. Halaman Solusi Pergerakan Semut**



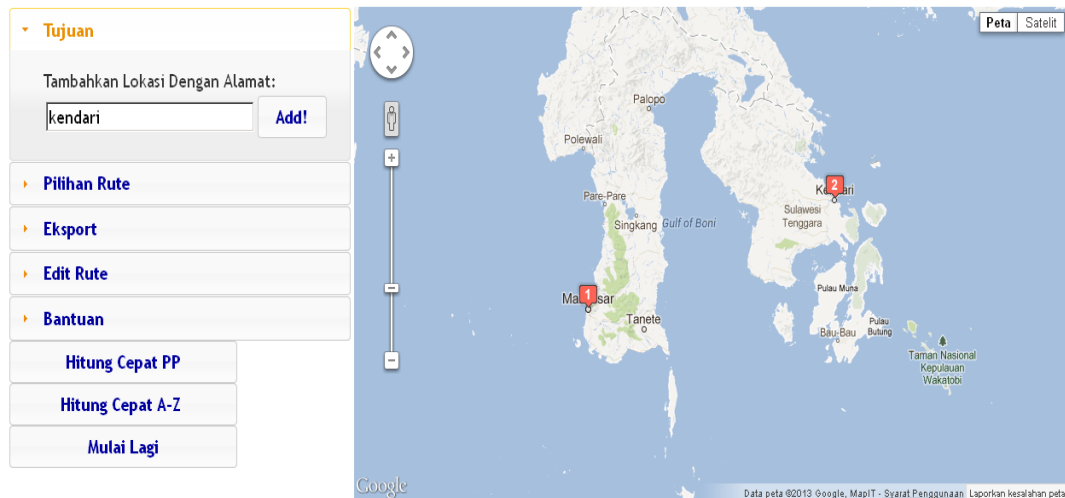
Gambar 5. Halaman Solusi Pergerakan Semut

Form ini digunakan untuk melihat solusi dari hasil pelacakan, beberapa pilihan rute dengan yang dihasilkan kita bias lihat dengan cara klik penyelesaian. disini kita bias lihat mana rute terpendek yang dihasilkan dan terlihat rintangan yang dilewati dari pelacakan rute dari seekor semut.



### c. Halaman Hasil

#### Optimasi Jalur Terpendek Dengan Ant Colony



Gambar 6. Halaman Hasil Pencarian Rute

## KESIMPULAN

Setelah melaksanakan penelitian pada CV. Cahaya Bintang Makassar dan berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan proses penentuan jalur terpendek, maka waktu dan tenaga dapat lebih mudah dan cepat dibandingkan dengan sistem manual.
2. Dengan adanya sistem informasi penentuan jalur terpendek, maka dapat membantu dalam proses Aktifitas Seluruh staf CV. Cahaya Bintang Makassar bahkan Pelanggan sekalipun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dorigo. 1996. The Ant System: Optimization by a colony of cooperating agents, IEEE Transaction System, Man and Cybernetics-Part B, Vol.26, No. 1, pp.1-13
- Hartono, jigianto.2002, *penenalan dasar ilmu computer, Sistem dan Intelegensi buatan*, Yogyakarta pustaka Andi
- Ian Sommerville.,2003, *Software Engineering: Rekayasa Perangkat Lunak (Jilid 1)* (Edisi 6), penerbit : Erlangga
- Pressman, Roger S.; Harnaningrum, LN. 2003, *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Buku I)*, Yogyakarta: Andi
- Sondang P. sugian, (1006), *Menejemen Sumber Daya Manusia*, Penerbit : Bumi Aksara
- Zakaria, T. M., Prijono, A., (2006), *Konsep Dan Implementasi Struktur Data*, Informatika, Bandung.