

## PENERAPAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION UNTUK PENJADWALAN SIDANG TUGAS AKHIR (STUDI KASUS : SIDANG TUGAS AKHIR S1 TEKNIK INFORMATIKA INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM)

Purnawan Widyanaputra<sup>1</sup>, Bambang Pudjoatmodjo<sup>2</sup>, Mahmud Dwi Suliyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Untuk mendapatkan gelar sarjana dari sebuah perguruan tinggi seorang mahasiswa harus menyelesaikan beberapa persyaratan, salah satu persyaratan tersebut adalah menyusun sebuah tugas akhir. Tugas akhir tersebut akan diujikan dalam sebuah sidang tugas akhir yang akan diuji oleh beberapa dosen. Dari banyaknya jumlah mahasiswa pada sebuah perguruan tinggi maka masalah penjadwalan sidang tugas akhir menjadi sebuah permasalahan rumit yang dihadapi oleh pihak perguruan tinggi. Beberapa masalah yang sering terjadi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah judul tugas akhir yang terdaftar dalam satu periode sidang, jadwal dosen pembimbing, pemilihan dosen penguji yang tepat untuk tugas akhir yang akan disidangkan, jadwal dosen penguji, dan slot waktu dan ruang yang tersedia. Dalam tugas akhir kali ini akan digunakan Ant Colony Optimization untuk menjadwalkan sidang tugas akhir dalam beberapa periode sidang. Ant Colony Optimization akan merepresentasikan penjadwalan sebagai sebuah graf dan dalam metode ini satu semut akan menghasilkan satu solusi jadwal dari setiap iterasinya. Pengujian yang akan dilakukan pada metode ini adalah mencari parameter-parameter terbaik yaitu parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  untuk mendapatkan solusi yang optimal.

**Kata Kunci :** penjadwalan sidang tugas akhir, ant colony optimization, graf, semut.

---

### Abstract

To obtain a bachelor's degree from a college, a student must complete several requirements, one of these requirements is to develop a final project. The final project will be tested in a final trial that will be tested by several lecturers. From the large number of students at a university, then final assembly timetabling problem becomes a complex problem faced by the university. Some common problems are influenced by several factors, namely the number of final job titles listed in one period of the trial, scheduled lecturers, selection of the appropriate examiner for the final project to be tried, schedule the examiner, and the slot time and room available. In this final project this time will be used Ant Colony Optimization to schedule a final project in the trial period. Ant Colony Optimization will represent scheduling as a graph, and an ant in this method will result in a solution of each iteration schedule. The tests will be performed on this method is to find the best parameters  $\alpha$  and  $\beta$  to obtain optimal solutions.

**Keywords :** final assembly timetabling, ant colony optimization, graph, ant.

---

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Tugas akhir merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada suatu perguruan tinggi. Dalam pelaksanaannya, seorang mahasiswa mengerjakan tugas akhir dibimbing oleh satu atau dua dosen pembimbing dan dalam pengujiannya, tugas akhir dari seorang mahasiswa akan diuji oleh beberapa dosen penguji dalam sidang tugas akhir. Sidang tugas akhir merupakan tahapan penentuan kelulusan bagi mahasiswa tersebut.

Dengan adanya 3 komponen tersebut yaitu tugas akhir mahasiswa, dosen pembimbing, dan dosen penguji dalam sebuah sidang tugas akhir maka permasalahan dalam penyusunan jadwal sidang tugas akhir pun sering terjadi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan jadwal sidang antara lain adalah bentrok jadwal dosen baik dengan jadwal mengajar dosen, dengan jadwal membimbing dosen, atau dengan jadwal menguji di waktu yang bersamaan, dan bentrok jadwal sidang pada slot waktu dan ruang yang telah disediakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya permasalahan-permasalahan tersebut antara lain adalah nilai kompetensi/keahlian dosen terhadap judul tugas akhir, keterbatasan slot waktu, keterbatasan ruang sidang, padatnya jadwal seorang dosen pembimbing dan dosen penguji, dan masih digunakannya metode penyusunan jadwal sidang tugas akhir secara manual. Yang dimaksud metode manual dalam penyusunan jadwal sidang tugas akhir adalah karena dalam pengambilan keputusan atau keluarnya jadwal sidang diputuskan oleh beberapa dosen yang telah ditunjuk sebagai Tim Tugas Akhir (Tim TA).

Berdasarkan permasalahan di atas maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan fungsional tersebut sehingga dapat menghemat waktu penyusunan dan menghasilkan jadwal yang optimal. Dalam tugas akhir ini akan diimplementasikan metode *ant colony optimization* untuk menyusun jadwal sidang tugas akhir yang mendekati optimal. Optimasi jadwal yang dimaksud adalah jadwal yang tersusun tidak terdapat bentrok antara jadwal dosen, slot waktu, dan ruang, dan tingkat kompetensi/keahlian dosen dengan judul topik tugas akhir yang sesuai.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada tugas akhir kali ini akan mengimplementasikan *Ant Colony Optimization* untuk penyusunan jadwal sidang tugas akhir yang optimal. Maka dirumuskan berbagai rumusan masalah diantaranya :

1. Apakah dengan mengimplementasikan metode *Ant Colony Optimization* akan lebih optimal dibanding metode manual.
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Ant Colony Optimization* pada system penjadwalan sidang tugas akhir.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Permasalahan penjadwalan yang digunakan adalah penjadwalan berdasarkan fakultas teknik Informatika program studi S1 Institut Teknologi Telkom.

### 1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut :

Mengimplementasikan metode *Ant Colony Optimization* dalam penyusunan jadwal sidang tugas akhir dan menganalisis tingkat akurasi yang diperoleh dari pengimplementasian metode *Ant Colony Optimization*.

### 1.5 Hipotesa

Metode *ant colony optimization* merupakan salah satu metode algoritma optimasi yang pertama kali diperkenalkan pada tahun 1991 oleh Marco Dorigo sebagai thesis PhD beliau dimana metode ini terinspirasi oleh penelitian terhadap perilaku koloni semut. Metode ini sangat sering digunakan untuk menentukan jarak yang terdekat dan jarak yang efisien dan juga untuk menyelesaikan kasus permutasi kombinatorial yang kompleks. Dalam tugas akhir penulis ingin mengimplementasikan metode *ant colony optimization* untuk menyusun jadwal sidang tugas akhir yang merupakan kasus permutasi. Jadwal sidang tugas akhir akan direpresentasikan menjadi sebuah graf yang dapat diselesaikan oleh *ant colony optimization* dan *ant colony optimization* akan mencari solusi yang optimal dengan cara semut berjalan dari satu *node* ke *node* lain pada graf dan solusi dari semut merupakan suatu hasil penjadwalan.

### 1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah

Tahapan-tahapan dalam pelaksanaan Tugas Akhir yaitu sebagai berikut :

- a. Study literatur  
Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pembelajaran referensi-referensi tentang penjadwalan dan metode *Ant Colony Optimization* baik melalui buku, jurnal, paper, TA/PA, maupun web.
- b. Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem  
Pada tahap ini dilakukan analisis pada penjadwalan sidang tugas akhir dengan kasus yang dibahas menggunakan metode *Ant Colony Optimization* yang diharapkan bisa memberikan hasil yang optimal.

c. Implementasi sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan sistem sebelumnya ke dalam bentuk *source code* program.

d. Testing dan Analisis Hasil

Tahapan ini pengujian akan dilakukan dengan penyusunan jadwal sidang tugas akhir dan setelah pengujian selesai, akan dilakukan analisa terhadap hasil pengujian.

e. Penyusunan laporan

Penyusunan laporan dalam bentuk buku Tugas Akhir dengan mengikuti kaidah penulisan yang berlaku dan berdasarkan hasil penelitian.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi hal-hal sebagai berikut :

**1. Bab I Pendahuluan**

Berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, tahapan penyelesaian masalah yang akan digunakan, serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir ini.

**2. Bab II Dasar Teori**

Bab ini membahas tentang teori-teori yang mendukung yaitu penjadwalan dan metode *Ant Colony Optimization*.

**3. Bab III Perancangan Sistem**

Bab ini membahas tentang perancangan sistem untuk membuat aplikasi integrasi metode *Ant Colony Optimization* pada penjadwalan sidang tugas akhir.

**4. Bab IV Implementasi dan Analisa Sistem**

Bab ini membahas tentang pengujian sistem & analisis terhadap implementasi metode *Ant Colony Optimization* pada penjadwalan sidang tugas akhir.

**5. Bab V Kesimpulan dan Saran**

Bab terakhir ini memberikan kesimpulan hasil penelitian pada Tugas Akhir yang telah dilakukan dan saran terhadap pengembangan ke depan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa

1. *Ant Colony Optimization* pada sistem penjadwalan ini mendapatkan akurasi terendah pada saat parameter jejak semut ( $\alpha$ ) lebih besar daripada parameter visibility ( $\beta$ ) dan mendapatkan akurasi tertinggi pada saat parameter jejak semut ( $\alpha$ ) lebih kecil daripada parameter visibility ( $\beta$ ) dimana parameter jejak penguapan ( $\rho$ ) tidak terlalu berpengaruh pada hasil akurasi sistem. Serta sistem mendapatkan nilai terbaik pada saat dilakukan iterasi 100 kali.
2. Tingkat akurasi sistem penjadwalan dengan menggunakan ant colony optimization mendapatkan akurasi tertinggi 94,117 % pada penjadwalan sidang tugas akhir periode Oktober 2012 dengan pemakaian 1 ruangan.

### 5.1 Saran

Tugas akhir ini dapat dikembangkan dengan bentuk sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode lain seperti Algoritma Genetika atau Artificial Bee Colony atau algoritma optimasi lain.
2. Dengan menggunakan metode *fuzzy relation* untuk mencari dosen penguji tugas akhir agar pencarian dosen penguji lebih akurat.
3. Menggunakan data TA dan dosen yang lebih akurat tidak hanya berdasarkan pengualifikasian per-KBK tetapi pengualifikasian pertopik ilmu masing-masing.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ayob, Masri., Ghaith Jaradat. Hybrid Ant colony System for Course Timetabling problems. Data Mining & Optimization Research Group, Center of Artificial Intelligence Technology, University Kebangsaan Malaysia [2] Suyanto (2007). *Artificial Intelligence*, Indonesia : Informatika.
- [2] Bank, Markus., Udo Honieg, & Wolfram Schiffmann. An ACO-based Approach for Scheduling Task Graphs with Communication Costs. FernUniversit at Hagen Lehrgebiet Rechnerarchitektur 58084 Hagen, Germany.
- [3] Blum, Christian. Ant Colony Optimization : Introduction and Recent Trends. ALBCOM, LSI, Universitat Politècnica de Catalunya, Jordi Girona 1-3, Campus Nord, 08034 Barcelona, Spain.
- [4] Dino Matijaš, Vatroslav, Goran Molnar, Marko Cupić, Domagoj Jakobović, & Bojana Dalbelo Bašić. University Course Timetabling Using ACO: A Case Study on Laboratory Exercises. R. Setchi et al. (Eds.): KES 2010, Part I, LNAI 6276, pp. 100–110, 2010.© \_ Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.
- [5] Dorigo, Marco., Christian Blum. Ant Colony Optimization Theory : A Survey.
- [6] Dorigo, Marco., Coloni, Alberto and Maniezzo, Vittorio. 1996. The Ant System : Optimization by a colony cooperating agents. IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics-Part B 26,1996, pp 29-41.
- [7] Downsland, K.A., J.M. Thompson. Ant Colony Optimization for the Examination Scheduling Problem. The Journal of the Operational Research Society, Vol. 56, No. 4 (Apr., 2005), pp. 426-438
- [8] Maniezzo, Vittorio., Luca Maria Gambardella, & Fabio de Luigi. Ant Colony Optimization.
- [9] Merkle, Daniel., Martin Middendorf, & Hartmut Schmeck. Ant Colony Optimization for Resource-Constrained Project Scheduling. IEEE TRANSACTIONS ON EVOLUTIONARY COMPUTATION, VOL. 6, NO. 4, AUGUST 2002.
- [10] Sahputra, Iwan Halim., Tanti Octavia, & Agus Susanto Chandra. Tabu Search Sebagai Local Search Pada Algoritma Ant Colony Untuk Penjadwalan Flowshop.
- [11] Socha, Krzysztof., Joshua Knowles, & Michael Sampels. A MAX-MIN Ant System for the University Course Timetabling Problem. IRIDIA, Université Libre de Bruxelles, CP 194/6, Av. Franklin D. Roosevelt 50, 1050 Bruxelles, Belgium.
- [12] Suyanto (2010). *Algoritma optimasi*, Indonesia: Graha Ilmu.