

**IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MATA
KULIAH PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

¹Lia Ririn Astutik (1210651147), ²Lutfi Ali Muharom, S.Si., M.Si, ³Daryanto, s.Kom, M.Kom
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
Email : liaririn04@gmail.com

ABSTRAK

Penjadwalan kuliah merupakan salah satu kegiatan dalam universitas yang membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikannya. Pada umumnya penjadwalan dilakukan dengan cara manual. Cara ini memiliki keakuratan yang kurang baik dan menyebabkan terjadinya tabrakan jadwal. Pada penjadwalan kuliah sering terjadi tabrakan jadwal mengajar dosen, tabrakan waktu kuliah, dan ketersediaan ruangan yang cukup. Pada skripsi ini dijelaskan bagaimana penjadwalan perkuliahan dijadwalkan dengan menggunakan algoritma genetika. Algoritma genetika adalah algoritma pencarian heuristik yang didasarkan atas mekanisme dari seleksi alam yang lebih dikenal dengan proses evolusi biologis. Algoritma genetika digunakan untuk mendapatkan jadwal yang optimal yaitu dengan proses pembangkitan populasi awal, evaluasi fitness, seleksi, reproduksi dan mutasi. Data pada skripsi ini berupa data pengajar, data mata kuliah, data ruangan dan data waktu yang diambil dari database program studi teknik informatika di Universitas Muhammadiyah Jember tahun ajaran 2015/2016 semester ganjil. Data tersebut terlebih dahulu melalui tahapan proses dari algoritma genetika untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Berdasarkan pengujian dan inputan nilai parameter genetik yang sama atau berbeda, proses penjadwalan menghasilkan hasil generasi dan iterasi yang berbeda-beda hal ini disebabkan karena fungsi random. Dari hasil 100 generasi didapat rata-rata running program sebesar 42,36 milisecond dan rata-rata fitness yang didapat sebesar 0,0073804.

Kata kunci : penjadwalan mata kuliah, algoritma genetika.

ABSTRACT

Course scheduling is one of the activities in the university that requires a lot of time to complete. In general, the scheduling is done by hand. This method has poor accuracy and cause collisions schedule. In college scheduling frequent lecturer teaching schedule collision, collision in college, and the availability of enough space. In this paper described how the scheduling of lectures scheduled by using genetic algorithms. Genetic algorithm is a heuristic search algorithm based on the mechanism of natural selection, better known by the process of biological evolution. Genetic algorithms are used to obtain optimal schedule is to process initial population generation, fitness evaluation, selection, reproduction and mutation. Data in this paper the teacher form of data, the data subjects, the room data and time data retrieved from the database informatics engineering study program at the University of Muhammadiyah Jember odd semester of 2015/2016 academic year. The data in advance through the stages of the process of genetic algorithm to get the appropriate results. Based on testing and input the value of genetic parameters of the same or different, the scheduling process produces results and generation of different iterations this is because the random function. From the results obtained 100 generation program running average of 42.36 milliseconds and average fitness obtained by 0.0073804.

Keywords : scheduling of courses, genetic algorithms.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengaturan waktu terhadap suatu kegiatan merupakan hal yang penting dilakukan agar kegiatan tersebut berlangsung

secara lancar. Pengaturan waktu tersebut biasa disebut penjadwalan. Penyusunan jadwal kegiatan berkaitan dengan berbagai syarat yang harus dipenuhi sehingga

memerlukan banyak pertimbangan untuk mendukung kegiatan tersebut.

Dalam sistem akademik perguruan tinggi, penjadwalan merupakan salah satu permasalahan pengalokasian aktivitas mata kuliah ke dalam waktu yang telah ditentukan. Penjadwalan mata kuliah merupakan masalah penempatan jadwal suatu aktivitas kuliah pada waktu, kelas, ruang dan dosen yang telah ditentukan. Penyelesaian masalah penjadwalan mata kuliah dalam jumlah yang sangat besar hingga saat ini masih menjadi permasalahan yang rumit untuk diselesaikan secara manual. Perguruan Tinggi harus memberikan jadwal yang nantinya masuk ke dalam waktu tertentu dimana setiap mata kuliah tidak benturan. Penjadwalan pada umumnya diperlukan untuk mengantisipasi adanya benturan jam kuliah dan juga waktu dosen dalam mengajar. Jadwal yang dihasilkan juga harus memenuhi batasan dan syarat yang bertujuan agar jadwal yang dihasilkan sesuai saat digunakan.

Proses penjawalan mata kuliah bukan hal yang mudah dilakukan jika jumlah mata kuliah banyak, jumlah dosen dan ruang yang terbatas. Proses pengaturan jadwal sering menemukan kendala dengan adanya benturan. Ada dua nilai benturan pertama yaitu benturan ruang adalah dalam satu chromosome ada dua ruang dalam jam yang sama. Sedangkan benturan kedua yaitu dalam satu chromosome ada dua kelas yang diampu dosen yang sama pada jam yang sama. Penyelesaian masalah penjadwalan mata kuliah dalam jumlah yang sangat besar hingga saat ini masih menjadi permasalahan yang rumit untuk diselesaikan secara manual. Jadwal yang dihasilkan juga harus memenuhi batasan dan syarat yang bertujuan agar jadwal yang dihasilkan sesuai saat digunakan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem untuk membuat jadwal supaya tidak benturan sehingga bisa meningkatkan efisiensi kerja dari berbagai pihak. Kemungkinan yang terjadi untuk menemukan hasil terbaik, dan metode yang diterapkan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan mata kuliah. Pada penelitian ini akan dibangun sistem untuk mengimplementasikan algoritma genetika untuk penjadwalan mata kuliah pada Program Studi Teknik Informatika Di Universitas Muhammadiyah Jember.

Genetic Algorithms atau algoritma genetika adalah algoritma pencarian yang didasarkan atas mekanisme dari seleksi alam yang lebih dikenal dengan proses evolusi. Dalam proses evolusi, individu secara terus-menerus mengalami perubahan gen untuk menyesuaikan dengan lingkungan hidupnya. Hanya individu-individu yang kuat yang mampu bertahan. Proses seleksi alamiah ini melibatkan perubahan gen yang terjadi pada individu melalui proses perkembangbiakan. Dalam algoritma genetika, proses perkembangbiakan ini menjadi proses dasar yang menjadi perhatian utama, dengan dasar berpikir: “Bagaimana mendapatkan keturunan yang lebih baik” (Ahmad Basuki, 2003). Algoritma genetika pertama kali dikembangkan oleh John Holland dari Universitas Michigan (1975). John Holland mengatakan bahwa setiap masalah yang berbentuk adaptasi (alami maupun buatan) dapat diformulasikan dalam terminologi genetika. Algoritma genetika adalah simulasi dari proses evolusi Darwin dan operasi genetika atas kromosom (David E. Goldberg, 1989).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode Algoritma Genetika untuk menyelesaikan masalah penjadwalan mata kuliah?
2. Bagaimana mencari penjadwalan mata kuliah yang sesuai Algoritma Genetika?

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini batasan masalah yang diambil adalah:

1. Penjadwalan dibuat untuk periode satu semester.
2. Penjadwalan untuk mata kuliah teori dan praktikum yang menggunakan ruangan di Program Studi Teknik Informatika.
3. Data yang digunakan adalah Program Studi Teknik Informatika tahun ajaran 2015-2016 semester ganjil.
4. Paper pendukung yang digunakan adalah Penjadwalan Ujian Akhir Semester dengan Algoritma Genetika oleh Anita Qoiriah (2014) dan Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Perkuliahan

dan Praktikum oleh Yakhdi Perari Pinem (2015).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode Algoritma Genetika untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan mata kuliah.
2. Mencari penjadwalan mata kuliah yang sesuai Algoritma Genetika.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, penulisan penelitian ini mempunyai manfaat yaitu membantu proses penjadwalan mata kuliah yang dilakukan di Program Studi Teknik Informatika untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pembuatan jadwal mata kuliah. Selain itu mengurangi bentrokan jam kegiatan kuliah antar dosen, ruang, waktu dan kelas yang terjadi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjadwalan Mata kuliah

Penjadwalan kuliah merupakan kegiatan yang mengawali pergantian semester di setiap perguruan tinggi. Proses ini harus memperhitungkan banyaknya mata kuliah, ketersediaan ruang, dan rentang waktu yang digunakan. Inti dari penjadwalan mata kuliah adalah menjadwalkan beberapa komponen yang terdiri dari mata kuliah, dosen, ruang, dan waktu dengan memperhatikan sejumlah batasan dan syarat tertentu.

2.2 Algoritma Genetika

Algoritma genetika pertama kali dikembangkan oleh John Holland dari Universitas Michigan (1975). John Holland mengatakan bahwa setiap masalah yang berbentuk adaptasi (alami maupun buatan) dapat diformulasikan dalam terminologi genetika. Algoritma genetika adalah simulasi dari proses evolusi Darwin dan operasi genetika atas kromosom.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan dibahas metode yang digunakan dalam penjadwalan kuliah serta langkah-langkah dalam mengimplementasikan metode pada penjadwalan kuliah.

3.1 Input Data mata kuliah, dosen, waktu, hari.

3.2 Pembangkitan populasi awal

Proses perhitungan algoritma genetika dimulai dari pembangkitan populasi awal. Populasi awal ini berisikan data-data jadwal dengan struktur kromosom yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut adalah struktur kromosom yang digunakan dalam proses algoritma genetika untuk pembuatan jadwal kuliah dengan studi kasus Program Studi Teknik Informatika Di Universitas Muhammadiyah Jember.

3.3 Nilai Fitness

Parameter untuk menentukan nilai fitness ada 3 yakni:

1. Jadwal pagi (F_1)
2. Jadwal berurutan (F_2)
3. Jadwal bentrok

Hitung nilai fitness :

$$f = \frac{1}{(F_1 * R_1 | F_2 * R_2 | F_3 * R_3)}$$

3.4 Proses seleksi

Proses seleksi dilakukan untuk menyeleksi kromosom terbaik yang akan diproses pada tahapan selanjutnya

3.5 Reproduksi

Proses reproduksi dilakukan dengan cara membangkitkan populasi baru yang berisi individu / kromosom selain kromosom yang telah terseleksi. Fungsi utama dari proses ini adalah untuk melengkapi populasi dari populasi kromosom terseleksi dengan gen-gen yang berisi solusi baru.

3.6 Mutasi

Proses mutasi dimulai dengan melakukan pembobotan terhadap masing-masing kromosom dalam populasi baru yang terbentuk.

4. HASIL dan PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dijelaskan tentang proses implementasi algoritma genetika untuk penjadwalan mata kuliah, sesuai perancangan sistem yang telah dibahas pada bab 3 serta melakukan pengujian sistem yang telah dibangun.

4.1 Halaman Login

Halaman login adalah halaman yang pertama kali muncul setiap kali pengguna menjalankan aplikasi penjadwalan ini. Halaman login dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Halaman Login

4.2 Halaman Utama

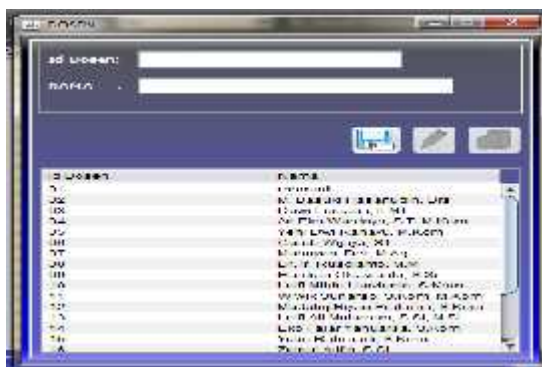
Halaman utama adalah halaman yang akan muncul ketika anda telah melakukan login dengan benar, pada halaman utama ini terdapat tombol dosen, Matkul, Ruang, Mengajar, Kesiadaan dan Proses serta terdapat tabel untuk jadwal yang akan diproses nantinya. Halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Halaman Utama

4.3 Halaman Dosen

Halaman dosen akan tampil jika user memilih tombol dosen pada halaman utama. Pada halaman dosen ini user dapat menambah, mengubah dan menghapus data-data dosen. Halaman dosen dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Halaman Dosen

4.4 Halaman Mata Kuliah

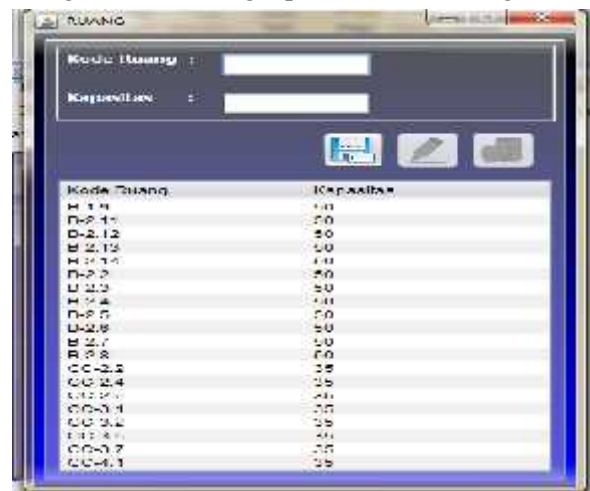
Halaman mata kuliah akan tampil jika user memilih tombol mata kuliah pada halaman utama. Pada halaman mata kuliah ini user dapat menambah, mengubah dan menghapus data-data mata kuliah.



Gambar 4.4 Halaman Mata Kuliah

4.5 Halaman Ruang

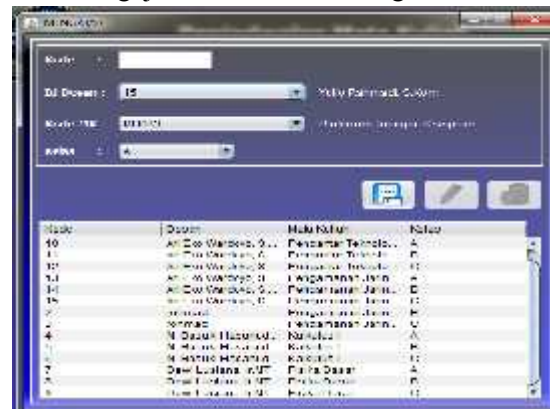
Halaman ruang akan tampil jika user memilih tombol ruang pada halaman utama. Pada halaman ruang ini user dapat menambah, mengubah dan menghapus data-data ruangan.



Gambar 4.5 Halaman Ruang

4.6 Halaman Mengajar

Halaman mengajar akan tampil jika user memilih tombol mengajar pada halaman utama. Pada halaman mengajar ini user dapat menambah, mengubah dan menghapus data-data mengajar dosen sesuai dengan mata kuliah yang dia

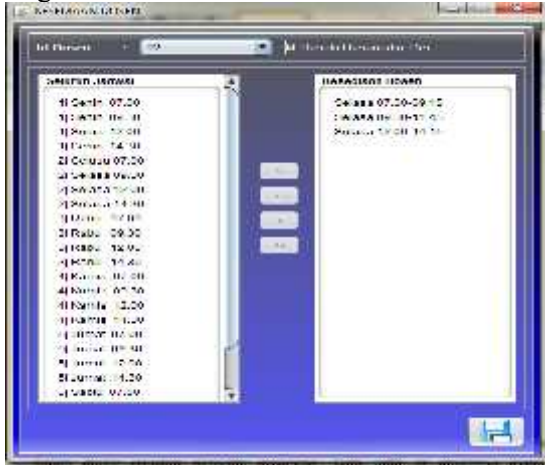


Gambar 4.6 Halaman Mengajar

4.7 Halaman Kesiadaan Dosen

Halaman kesiadaan dosen akan tampil jika user memilih tombol kesiadaan pada halaman utama. Pada halaman kesiadaan ini user dapat menambah dan mengubah data-data kesiadaan dosen sesuai dengan hari yang

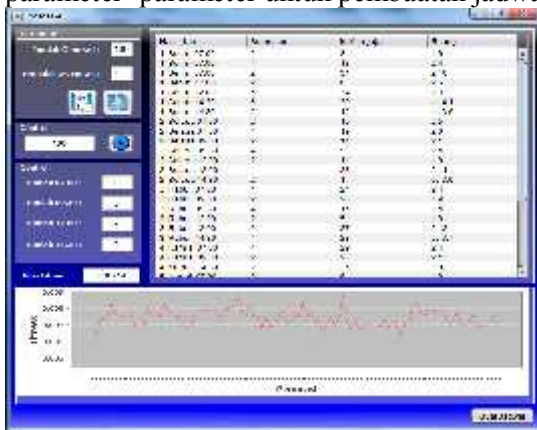
diinginkan.



Gambar 4.7 Halaman Kesiadaan

4.8 Halaman Proses

Halaman proses akan tampil jika user memilih tombol proses pada halaman utama. Pada halaman proses ini user dapat menentukan parameter-parameter untuk pembuatan jadwal.



Gambar 4.8 Halaman Proses

5. KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian dalam penerapan algoritma genetika untuk penjadwalan mata kuliah, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma genetika telah berhasil diimplementasikan dan cukup efektif untuk menyelesaikan kasus penjadwalan mata kuliah.
2. Dengan algoritma genetika program dapat mencari solusi penjadwalan kuliah dengan waktu yang lebih cepat.
3. Berdasarkan pengujian dan inputan nilai parameter genetik yang sama atau berbeda, proses penjadwalan menghasilkan hasil generasi dan iterasi yang berbeda-beda hal ini disebabkan karena fungsi random. Dari hasil 100 generasi pada pengujian 1 didapat

rata-rata running program sebesar 42,36 milisecond dan rata-rata fitness yang didapat sebesar 0,0073804. Pada pengujian 2 didapatkan rata-rata running program sebesar 45,7 milisecond dan rata-rata nilai fitness yang didapat sebesar 0,0063795.

4. Metode seleksi yang digunakan yaitu roda roulette wheel yang menghasilkan nilai fitness paling optimal dari generasi terakhir.

5.2 SARAN

Beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan dalam mengembangkan penelitian ini adalah :

1. Pada penelitian ini perlu dikembangkan untuk penjadwalan yang menambahkan variabel dan menyertakan semua aturan yang berlaku dalam penjadwalan kuliah, sehingga dapat digunakan pada jadwal mata kuliah yang lebih optimal lagi.
2. Tidak semua parameter algoritma genetika dipergunakan dalam penelitian ini, sehingga tidak menutup kemungkinan ada parameter lain yang dapat menyelesaikan proses penyusunan jadwal kuliah dengan lebih baik.

Daftar Pustaka

- Ahmad Basuki. 2003. Algoritma Genetika, Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi dan Machine Learning. PENS-ITS Surabaya.
- Holland, J., (1992), "The Royal Road for Genetic Algorithms: Fitness Landscapes and GA Performance", in: Francisco J. Varela, Paul Bourguine, editors. Toward a Practice of Autonomous Systems: proceedings of the first European conference on Artificial Life. MIT Press.
- Jain, D.S. Jain, dan D.P. Chande, "Formulation of Genetic Algorithm to Generate Good Quality Course Timetable". *International Journal of Innovation, Management and Technology 1*, (2010) 248-251.
- Lorena, L.; Narciso, M., (1999), "A Constructive Genetic Algorithm For The Generalised

Assignment Problem”, IEEE
Transactions on Vehicular Technology.

Mahmudy, Wayan Firdaus. 2013. Algoritma
Evolusi. Program Teknologi Informasi
dan IlmuKomputer. Universitas
Brawijaya. Malang.