

## Perancangan Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web (Studi Kasus : Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado)

Olivia Kembuan<sup>1</sup>

Universitas Negeri Manado

e-mail: [oliviakembuan@unima.ac.id](mailto:oliviakembuan@unima.ac.id)

Gladly Caren Rorimpandey<sup>2</sup>

Universitas Negeri Manado

### ABSTRAK

Penjadwalan adalah suatu kegiatan administratif utama pada sebagian besar institusi. Kegiatan operasional institusi akan bergantung sepenuhnya pada jadwal yang dibuat. Masalah dari problem penjadwalan kuliah sendiri memiliki banyak sekali variasi sesuai dengan kebijakan lembaga perguruan tinggi tempat jadwal kuliah tersebut akan digunakan. Sebagai Program studi yang baru saja berdisi, Program Studi Teknik Informatika masih menggunakan sistem penjadwalan perkuliahan manual. Metode ini dianggap masih kurang efisien dalam menyelesaikan permasalahan penjadwalan perkuliahan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu perangkat lunak penjadwalan perkuliahan berbasis *web* di lingkungan Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado yang lebih efisien terutama dalam segi waktu, serta terjamin keandalannya. Pengembangan perangkat lunak penjadwalan perkuliahan Program Studi Teknik Informatika ini menggunakan bahasa pemrograman PHP serta database menggunakan MySQL.

**Kata kunci:** *penjadwalan, algoritma genetik, php, mysql, web*

### ABSTRACT

*The timetabling process and the schedules are main components for any university. Timetabling problem are various depend on how the univerty using it. As a newly formed department, informatics department used manual timetabling sistem. The currently timetabling method is not efficient to solve the problem. This paper presents an efficient solution to timetabling problem for departement of information technology, Faculty of Engineering in Manado State University. The main goal wa to develop a web based timetabling sistem to optimize the resources. PHP Programming laguage and MySQL were used in this timetabling application.*

**Keywords:** *timetabling, genetic algorithm, php, mysql, web*

### PENDAHULUAN

Penjadwalan atau timetabling merupakan salah satu aktivitas yang selalu muncul setiap tahunnya bahkan pada instansi perguruan tinggi proses ini harus dilakukan setiap semester. Masalah dari problem penjadwalan kuliah sendiri memiliki banyak sekali variasi sesuai dengan kebijakan lembaga perguruan tinggi tempat jadwal kuliah tersebut akan digunakan. Aplikasi penjadwalan perkuliahan yang dikembangkan merupakan sistem penjadwalan perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado. Penyusunan jadwal perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika mencakup

menentukan jumlah kelas yang dibuka, mengalokasian ruang perkuliahan serta ruang praktek, menentukan dosen yang mengajar, menentukan lama perkuliahan, menentukan jam mulai dan jam berakhirnya perkuliahan, menentukan hari perkuliahan. Rincian tugas di atas memiliki persyaratan masing-masing (constraint) yang harus dipenuhi, hal ini menyebabkan proses penjadwalan menjadi kompleks dalam pelaksanaannya. Sebagai Program Studi yang baru didirikan pada tahun 2016, Program Studi Teknik Informatika masih menggunakan sistem penjadwalan perkuliahan secara manual menggunakan Aplikasi Spreadsheet. Meskipun metode ini cukup membantu, tapi dalam pelaksanaannya

terdapat beberapa kekurangan yang bisa berakibat fatal bagi kegiatan akademik dalam program studi. Metode ini selain tidak efisien dalam segi waktu juga dibutuhkan ketelitian dalam pengerjaannya karena tidak ada pesan kesalahan yang mengindikasikan terjadinya tabrakan kelas ataupun kesalahan pengaturan waktu perkuliahan. Selain itu proses ini sangat rentan terjadi kesalahan dalam pelaksanaannya yang dimana jika terjadi kesalahan dapat menyebabkan masalah dalam proses perkuliahan nanti seperti terjadinya tabrakan jam perkuliahan dan juga biasa mempengaruhi beban kerja dosen. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi yang lebih cermat dalam bentuk perangkat lunak penjadwalan perkuliahan berbasis web dengan menerapkan Algoritma Genetik. Algoritma ini menggunakan komputasi dengan prinsip permodelan evolusi biologis yang dapat memberikan umpan balik positif untuk memberikan hasil yang optimum pada pencarian solusi. Perangkat lunak ini diharapkan dapat membantu dalam melakukan penjadwalan perkuliahan secara lebih efisien, serta meminimalisir terjadinya kesalahan yang biasanya terjadi dalam proses perancangan jadwal kuliah yang dilakukan secara manual.

Pengembangan perangkat lunak penjadwalan perkuliahan Program Studi Teknik Informatika ini menggunakan bahasa pemrograman PHP serta database menggunakan MySQL. Pengaksesan database menggunakan phpMyAdmin, server Apache dan web browser.

### **Teori Penjadwalan**

Penjadwalan memiliki arti proses pembuatan jadwal atau memasukan rencana kegiatan dalam jadwal. Terdapat batasan-batasan dalam penyusunan penjadwalan mata pelajaran. Burke (2002) mengemukakan bahwa ada batasan dalam penjadwalan dan itu dibagi menjadi dua kategori yaitu "Hard Constraints" dan "Soft Constraints". Hard

Constraints merupakan batasan-batasan yang harus di terapkan pada pembuatan jadwal mata pelajaran dan juga harus di penuhi. Solusi yang tidak melanggar Hard Constraints di sebut solusi yang layak.

Hard Constraints yang umum dalam pembuatan Penjadwalan mata pelajaran adalah (Burke & Petrovic, 2002) :

- a. Seorang pengajar hanya dapat mengajarkan satu kelas pengajaran untuk satu lokasi pada waktu tertentu
- b. Seorang Siswa hanya dapat mengikuti pelajaran untuk satu lokasi pada waktu tertentu.
- c. Sebuah lokasi (Ruangan) Hanya dapat digunakan untuk satu mata pelajaran pada waktu tertentu.
- d. Mata pelajaran dengan bobot 2 Jam pelajaran di jadwalkan dengan satu kali pertemuan dalam seminggu.
- e. Hari aktif untuk kegiatan belajar mengajar adalah hari senin sampai dengan sabtu.

Sebagai contoh, soft constraints yang mungkin ingin dicapai dalam jadwal sehubungan dengan aspek mata pelajaran adalah guru dapat meminta waktu mengajar tertentu yang diinginkan dan penempatan jadwal untuk waktu yang telah diminta guru disesuaikan dengan prioritas guru (Burke & Petrovic, 2002).

### **Algoritma Genetik**

Metode Algoritma Genetik di temukan di Universitas Michigan, Amerika Serikat oleh Holland, (1975) melalui sebuah penelitian dan dipopulerkan oleh salah satu muridnya, Golberd, (1989). Dimana dia mendefinisikan algoritma genetik ini sebagai metode pencarian berdasarkan mekanisme seleksi alam dan genetik alam.

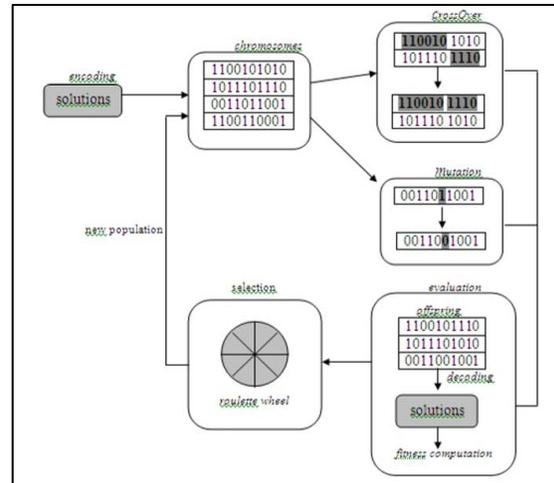
Algoritma genetik berbeda dengan teknik pencarian konvensional, dimana pada algoritma genetik kondisi diawali dengan setting awal solusi acak yang disebut populasi. Tiap individu dalam populasi di

sebut kromosom, yang merepresetasikan suatu solusi atas permasalahan. Kromosom berevolusi melalui iterasi berkelanjutan, yang disebut Generasi. Selama tiap generasi, kromosom dievaluasi menggunakan beberapa ukuran fitness. Untuk menghasilkan generasi berikutnya, kromosom baru yang disebut offspring, dibentuk baik melalui penyatuan dua kromosom dari generasi awal menggunakan operator perkawinan silang (crossover) atau memodifikasi kromosom menggunakan operator mutasi (mutation). Suatu generasi baru dibentuk melalui proses seleksi beberapa induk (parents) dan anak (offspring), sesuai dengan nilai fitness, dan melalui eliminasi kromosom lainnya agar ukuran populasi tetap konstan. Kromosom yang sesuai memiliki kemungkinan tertinggi untuk dipilih. Setelah beberapa generasi, algoritma menghasilkan kromosom-kromosom terbaik yang diharapkan mewakili solusi optimal atau sub optimal atas permasalahan.

Ada 3 keuntungan utama dalam mengaplikasikan algoritma genetik pada masalah-masalah optimasi (Sam'ani, 2012) :

1. Algoritma Genetik tidak memerlukan kebutuhan matematis banyak mengenai masalah optimasi.
2. Kemudahan dan kenyamanan pada operator-operator evolusi membuat Algoritma Genetik sangat efektif dalam melakukan pencarian global.
3. Algoritma Genetik menyediakan banyak fleksibilitas untuk digabungkan dengan metode heuristic yang tergantung domain, untuk membuat implementasi yang efisien pada masalah-masalah khusus.

Struktur umum algoritma genetik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Umum Algoritma genetica

Ada dua hal penting yang harus dilakukan pada awal proses Algoritma Genetik. Pertama, pendefinisian atau pengkodean kromosom yang merupakan solusi yang masih berbentuk simbol. Kedua, penentuan fungsi fitness atau fungsi obyektif. Dua hal ini berperan penting dalam algoritma genetik untuk menyelesaikan suatu masalah (Arifudin, 2012).

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perancangan atau eksperimen. Dalam mengembangkan perangkat lunak digunakan model pengembangan sistem *system development life cycle* atau *SDLC* (Raymond McLeod, Jr dan George Schell). Pada pengembangan sistem dengankan model *SDLC* terdapat lima tahapan Proses yaitu :

### 1. Perencanaan

Tahap perencanaan merupakan proses penting untuk mengetahui mengapa sistem informasi harus dibuat dan menentukan bagaimana cara membangun sistem tersebut.

### 2. Analisis

Pada tahap analisis sistem, dilakukan observasi dan pengamatan terhadap sistem yang lama, kemudian mengidentifikasi, memanfaatkan dan mengembangkan

peluang, dan membangun konsep untuk sebuah sistem baru. Salah satu bentuk observasi sistem yang lama dalam pembentukan konsep bagi sistem baru yang akan dirancang adalah dengan melakukan wawancara dengan pihak penanggung jawab penjadwalan perkuliahan di program studi Teknik Informatika dan maupun dengan studi pustaka. Studi Pustaka yang diperoleh berupa dasar, konsep ataupun penelitian terdahulu, buku maupun jurnal yang berkaitan dengan teori yang dikembangkan, digunakan sebagai referensi atau acuan yang teruji validitasnya.

### 3. Perancangan

Tahap perancangan dilakukan untuk menetapkan bagaimana sistem akan dioperasikan. Hal ini berkaitan dengan menentukan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, tampilan program, form dan laporan yang akan dipakai. Selain itu perlu juga menspesifikasi program, database dan file yang dibutuhkan. Pengembangan perangkat lunak penjadwalan perkuliahan Program Studi Teknik Informatika ini menggunakan bahasa pemrograman PHP serta database menggunakan MySQL. Pengaksesan database menggunakan phpMyAdmin, server Apache dan web browser.

### 4. Penerapan

Merupakan tahap berikutnya untuk menerjemahkan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman komputer yang telah ditentukan. Semua tahap ini desain perangkat lunak sebagai sebuah program lengkap atau unit program.

### 5. Penggunaan

Merupakan tahap pengguna terdiri dari 3 langkah :

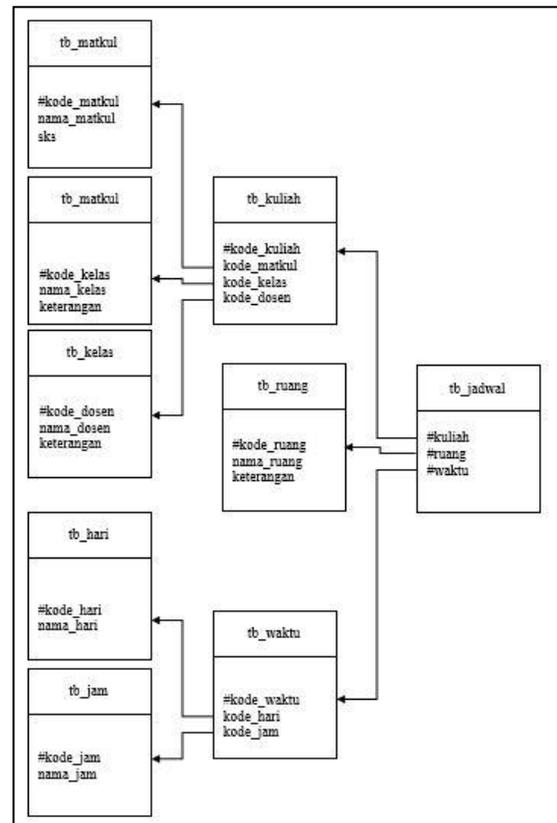
- Menggunakan sistem
- Audit sistem
- Memelihara sistem.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perancangan Basis Data

Pada gambar 4, ada 9 (sembilan) tabel yang berelasi, yaitu:

1. Tabel tb\_jam,
2. Tabel tb\_hari,
3. Tabel tb\_waktu,
4. Tabel tb\_dosen,
5. Tabel tb\_matkul,
6. Tabel tb\_kelas,
7. Tabel tb\_kuliah,
8. Tabel tb\_ruang,
9. Tabel tb\_jadwal.



Gambar 2. Relasi antar Tabel

### Implementasi Sistem

Aplikasi penjadwalan perkuliahan yang dirancang memiliki satu hak akses pengguna, yaitu sebagai administrator. Terdapat beberapa menu pengelolaan yang dapat dilakukan oleh pengguna yaitu,

menginput data waktu kuliah, data dosen, data matakuliah, data detail kuliah, melakukan generate jadwal serta melihat hasil penjadwalan. Tampilan untuk login masuk ke dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 3.

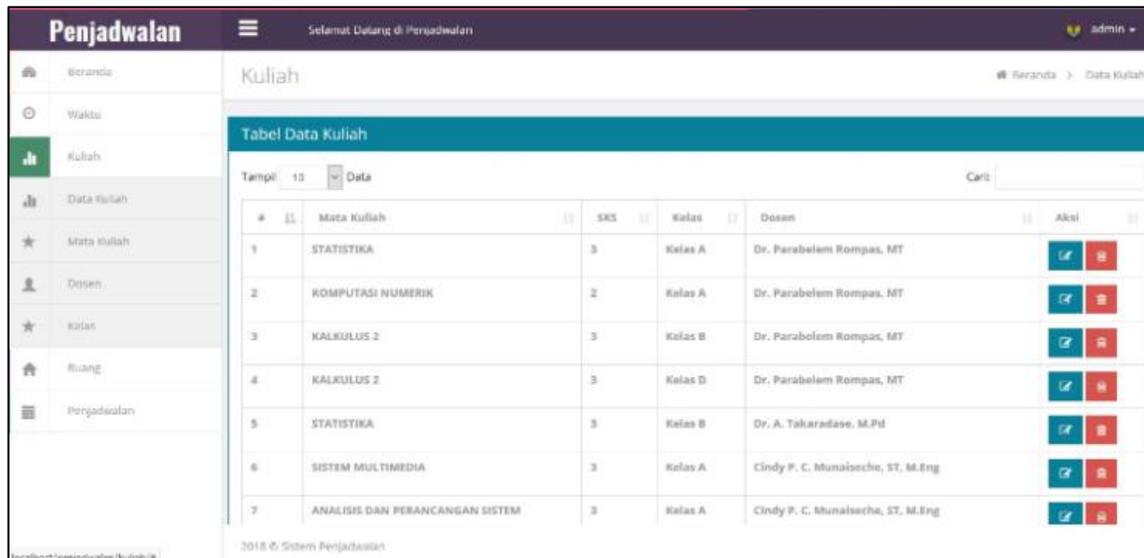
Penjadwalan hanya bisa dilakukan per semester dengan cara menginputkan data perkuliahan yang digunakan selama semester yang akan berjalan.



Gambar 3. Halaman Login

Pengguna aplikasi penjadwalan yang dalam hal ini adalah administrator bertugas untuk mengelola data-data yang berkaitan dengan pejadwalan perkuliahan. Hak akses yang dimiliki administrator adalah mengelola data kuliah yang di dalamnya terdapat data dosen dan data kelas, mengelola data waktu kuliah, mengelola data ruang, dan melakukan generate jadwal kuliah. Gambar 4 memperlihatkan halaman pengelolaan data kuliah. Terdapat menu edit dengan ikon pena warna biru, menu hapus dengan ikon recycle bin berwarna merah, dan tombol tambah data di bawah tabel data kuliah.

Setelah melakukan *generate*, akan tampil antarmuka jadwal seperti pada Gambar 5.



Gambar 4. Halaman Edit Data Kuliah

#	Hari	Jam	Mata Kuliah	SKS	Kelas	Ruang	Dosen
1	Senin	07:30:00 - 09:00:00	ETIKA PROFESI	2	Kelas A	Amazon	Guido C. Kainde, ST, M.Sc
2	Senin	09:20:00 - 10:50:00	APLIKASI KOMPUTER	2	Kelas B	Windows	Cindy P. C. Munaiseche, ST, M.Eng
3	Senin	09:20:00 - 11:35:00	TEORI BAHASA OTOMATA	3	Kelas D	Amazon	Daniel R. Kaparang, S.Kom, M.C.S
4	Senin	09:20:00 - 11:35:00	TEORI BAHASA OTOMATA	3	Kelas A	Adobe	Dr. Sylvia Jane A. Sumaraw, M.Si, M.Kom
5	Senin	12:05:00 - 02:20:00	STATISTIKA	3	Kelas A	Microsoft	Dr. Parabelem Rompas, MT
6	Senin	12:05:00 - 02:20:00	SISTEM MULTIMEDIA	3	Kelas D	Adobe	Wensy L. Paat, ST, MT
7	Senin	12:05:00 - 02:20:00	STRUKTUR DATA	3	Kelas B	Adobe	Gladly C. Rorimpandey, ST, MISD
8	Senin	13:00:00 - 02:30:00	PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN	2	Kelas A	Windows	Theodorus Pangallila, S.Pls, M.Pd
9	Senin	13:55:00 - 04:10:00	KALKJULUS 2	3	Kelas C	Apple	Daniel R. Kaparang, S.Kom, M.C.S

Gambar 5. Tampilan Hasil Jadwal

Manajemen sistem yang perlu dilakukan adalah melakukan backup database perkuliahan dan update jika diperlukan.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dikembangkan diharapkan dapat mengoptimalkan serta meningkatkan efisiensi proses penjadwalan perkuliahan di program studi Teknik Informatika yang sebelumnya dilakukan secara manual.

### Saran

Saran bagi penelitian selanjutnya yaitu, diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pemilihan semester yang ingin dijadwalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Arifudin, R. (2012). Optimasi Penjadwalan Proyek dengan Penyeimbangan Biaya Menggunakan Kombinasi CPM dan Algoritma Genetik. *Jurnal Masyarakat*

*Informatika*, Volume 2, Nomor 4, ISSN 2086 – 4930.

Burke, E. K., & Petrovic, S. (2002). Recent Research Directions In Automated Timetabling. *European Journal of Operational Research*, 266-280.

Goldberg, D.E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*, Addison Wesley Professional, Illinois.

Holland, J. H. (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence*. University of Michigan Press, Ann Arbor.

McLeod, Raymond, Jr & schell, George P, (2008). *Sistem Informasi Manajemen, Edisi 10*. Terjemahan oleh Ali Akbar Yulianto dan Afia R. Fitriati, Salemba Empat, Jakarta

Sam'ani, (2012). *Rancang bangun sistem penjadwalan perkuliahan dan ujian akhir semester dengan pendekatan algoritma genetik*. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**Olivia Kembuan, S.Kom., M.Eng.**

Lahir di Manado, 16 September 1989. Penulis merupakan Staf Pengajar di Universitas Negeri Manado.

Penulis menempuh Pendidikan S1 Teknik Informatika di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga pada tahun 2006 dan lulus tahun 2010; S2 Teknologi Informasi di Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta tahun 2010 dan lulus pada tahun 2012.

**Gladly Caren Rorimpandey, ST, MISD.**

Lahir di Manado, 9 Oktober 1986. Penulis merupakan Staf Pengajar di Universitas Negeri Manado. Penulis menempuh Pendidikan S1 Teknik Informatika di Universitas Katolik De La Salle Manado pada tahun 2004-2008; S2 Information System Development di HAN University of Applied Science pada tahun 2010-2012.

***THIS PAGE IS INTENTIONALLY LEFT BLANK***