

## PENERAPAN METODE GENETIK PADA SISTEM INFORMASI PENJADWALAN PERKULIAHAN STMIK JAKARTA STI&K

Linda Wahyu Widiyanti<sup>1)</sup>, Suyatno<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Sistem Informasi, STMIK Jakarta STI&K

email: [lindawewe100@gmail.com](mailto:lindawewe100@gmail.com)

<sup>2)</sup>Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Banten

email: [yatyes75@gmail.com](mailto:yatyes75@gmail.com)

### Abstract



*Lecture activities from a university are increasingly complex along with the number of scientific fields in a study program. One of these complications is the scheduling of courses given to students and supporting lecturers. The number of courses and the large number of lecturers make the scheduling process require extra in managing it. STMIK Jakarta STI&K is a college in the field of computers that has several study programs in the field of computers consisting of the Information Systems Study Program, Computer Systems and Information Management. At the beginning of each lecture, they often experience difficulties in scheduling the lectures. The need for a system that can process scheduling data is very important so that it can help maximize the process so that lecture activities are more organized. Answering the problem of the complicated process of scheduling lectures for students and lecturers, in this study a scheduling system was developed using the Genetic Method. The use of this genetic method can minimize scheduling conflicts between courses, between lecturers and between classes. The development of this scheduling system was developed using the PHP language and MySQL database so that it can be applied online so that the results can be directly informed to lecturers and students. Based on the application of the system developed, it helps the scheduling department of STMIK Jakarta STI&K faster in making schedules because it minimizes schedule conflicts, informs schedules more quickly so that all lecturers and students are better prepared. The comparison of the average speed of making schedules manually and using genetic methods is between 69.67 and 69.72.*

**Keywords:** Genetic Algorithm, Scheduling, Courses, Academic, PHP, MySQL

### 1. PENDAHULUAN

Penjadwalan kegiatan belajar mengajar dalam suatu institusi pendidikan tinggi dengan jumlah fakultas atau disiplin ilmu yang banyak menjadi sesuatu yang perlu diperhatikan. Faktor-faktor yang menjadi fokus pada saat proses pembuatan jadwal perkuliahan, antara lain: kemampuan dosen-dosen untuk mengajar matakuliah sesuai spesialisasi tertentu, menghindari penjadwalan matakuliah dosen beririsan satu dengan yang lain karena menyulitkan mahasiswa mengambil matakuliah tertentu. Selain itu, jadwal matakuliah setiap kelas harus didistribusikan secara merata pada kelas tingkat yang sama atau kelas paralel, dan jumlah ruangan yang tersedia cukup untuk memenuhi jadwal perkuliahan selama satu minggu.

Kegiatan penyusunan jadwal perkuliahan yang memiliki jumlah banyak tentunya tidak mudah dilakukan sampai menemukan metode yang tepat. Diperlukan metode optimasi untuk mengotimalkan proses pembuatan jadwal perkuliahan. Salah satu metode yang tersedia adalah menggunakan Algoritma Genetik. Algoritma ini bekerja dengan mengoptimasi meniru mekanisme genetika alam. Metode Algoritma Genetik yang digunakan pada proses penjadwalan bekerja dimana tahap penentuan kombinasi terbaik antara matakuliah dengan dosen, jadwal mahasiswa tidak bentrok, dan ruangan yang tersedia untuk kegiatan perkuliahan secara keseluruhan.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode genetika telah dilakukan seperti Implementasi Algoritma Genetika untuk

Penjadwalan Asisten Dosen di STIKOM Bali. Metode Algoritma Genetika ini diusulkan sebagai sebuah solusi implementasi dalam sistem penjadwalan asdos [1]. Metode seleksi juga berpengaruh terhadap jumlah iterasi dan waktu komputasi, metode seleksi yang paling baik adalah metode elite. Penelitian lainnya juga dilakukan dengan menerapkan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran. Dalam penelitian ini membahas Penerapan metode Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut ke dalam suatu sistem terkomputerisasi yang dapat mengganti cara manual penjadwalan mata pelajaran dan dapat menghasilkan jadwal yang lebih akurat dengan aturan yang ada dalam waktu yang lebih singkat [2].

Penjelasan permasalahan penjadwalan dan penggunaan metode genetic tersebut memberikan ide dalam penelitian ini untuk mengembangkan suatu sistem berbasis computer untuk menterjemahkan dan memberikan solusi permasalahan tersebut. Penelitian yang dilakukan tersebut dapat diterapkan pada sistem penjadwalan perkuliahan yang ada pada kampus STMIK Jakarta STI&K. Sistem informasi memberikan solusi pembuatan jadwal perkuliahan sehingga tercipta kombinasi yang baik antara dosen, matakuliah, mahasiswa dan ruangan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metodologi pengembangan sistem

Metode pengembangan sistem diterapkan saat pengembangan sistem informasi Model klasik menjadi pilihan sebagai panduan dalam pengembangan sistem informasi dimana tahapan ini sudah umum digunakan.

Model pengembangan klasik menggunakan pendekatan dengan analogi seperti air terjun atau waterfall approach yang didalamnya terdiri dari beberapa proses pengembangan sistem [1]. Berikut tahapan pengembangan sistem model klasik tersebut:

1 Tahapan perencanaan merupakan tahap awal pengembangan dilakukan dengan

pendefinisian semua kebutuhan baik berbentuk perangkat lunak atau perangkat keras.

- 2 Tahapan analisis dilakukan dengan mengumpulkan data-data untuk membantu pengembangan sistem yang baru.
- 3 Tahapan desain sistem baru dengan menteremahkan hasil analisis data menjadi sistem baru.
- 4 Tahapan penerapan sistem dengan membuat program computer menjadi suatu aplikasi yang siap untuk dijalankan.
- 5 Tahapan pemeliharaan sistem menjadi sangat penting dengan melakukan proses audit sistem, pemeliharaan, perbaikan sampai meningkatkan kemampuan sistem.

### 2.2 Analisa data kebutuhan sistem

Proses penjadwalan secara umum berhubungan dengan alokasi kegiatan untuk sumber daya disesuaikan prioritas waktu, kapasitas, durasi, dan masalah kecocokan [2]. Penjadwalan merupakan kegiatan dalam pengambilan keputusan untuk alokasi sumber daya dalam melakukan tugas dengan memperimbangkan optimalisasi waktu dan tujuan kegiatan. [3].

Kegiatan penjadwalan perkuliahan merupakan kegiatan administrasi secara rutin pada suatu organisasi atau institusi pendidikan. Kegiatan penjadwalan ini secara umum ada dua kegiatan utama yaitu perkuliahan dan ujian [4].

Perbedaan penjadwalan perkuliahan dengan penjadwalan ujian adalah masalah waktu. Penjadwalan perkuliahan dilakukan dalam beberapa waktu sedangkan pada penjadwalan ujian hanya dilakukan dalam satu waktu saja. Jadi secara umum penjadwalan perkuliahan lebih rumit dibanding penjadwalan ujian [4].

Masalah proses kegiatan penjadwalan berhubungan dengan pengolahan data dosen, kelas, matakuliah dan ruangan sesuai periode waktu. Proses ini dikerjakan dengan tujuan tidak terjadi bentrok antara elemen tersebut dimana kombinasi elemen tadi dikanal dengan tuple. Tuple dilakukan penjadwalan dalam periode waktu satu minggu. [5].

Secara teori permasalahan yang muncul dalam kegiatan penjadwalan dikategorikan menjadi dua seperti berikut:

1. Hard Constraints adalah masalah wajib diselesaikan pada proses penjadwalan. Contoh kendala seperti ini adalah: seorang mahasiswa dan seorang dosen hanya bisa melakukan kegiatan perkuliahan pada satu lokasi dan waktu saja. Contoh lain adalah jumlah total dosen dan kelas tidak lebih besar dari jumlah kelas dan jumlah dosen tersedia dalam satu periode waktu.
2. Soft Constraints adalah batasan penjadwalan jika dilanggar masih bisa mendapatkan solusi terbaik yang diusahakan terpenuhi. Kualitas penjadwalan dinilai sesuai banyaknya soft constraints terpenuhi [5].

Algoritma Genetik merupakan algoritma mengadopsi pemahaman evolusi alamiah untuk mencari solusi dari suatu permasalahan. Algoritma ini bekerja dengan pendekatan penggabungan acak berbagai solusi terbaik. Algoritma ini bekerja dengan mengambil dari sekumpulan data untuk menghasilkan solusi terbaik proses pencocokan secara maksimal disebut fitness. Proses yang dilakukan ini dilakukan secara berulang sampai menghasilkan solusi tepat bagi permasalahan. Terdapat beberapa tahapan dari proses Algoritma Genetika seperti berikut ini:

1. Algoritma Genetika dalam proses optimasi tidak mengandung banyak rumus matematika. Algoritma ini dapat diterapkan pada fungsi lain baik dalam bentuk linier atau non-linier;
2. Algoritma ini beroperasi evolusi sangat efektif dalam observasi acak pada posisi global;
3. Penerapan algoritma sangat fleksibilitas untuk problematika tertentu.

Solusi permasalahan dalam algoritma genetik dengan menggunakan kromosom. Aspek utama dalam algoritma ini terdiri dari definisi-definisi function: fitness, definisi, representasi dan implementasi. Algoritma ini akan berjalan

dengan baik jika aspek tersebut sudah didefinisikan dengan baik.

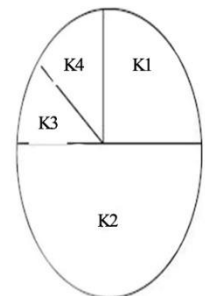
### 1. Fitness

Individu tertentu dievaluasi sesuai fungsi yang menjadi ukuran kemampuannya [6]. Evolusi alam menjelaskan bahwa individu yang bisa bertahan hidup adalah yang bernilai fitness tinggi dan mati jika fitness bernilai rendah. Masalah optimasi pencarian solusinya adalah menjalankan secara maksimal fungsi likelihood. Proses selanjutnya adalah meminimumkan least square pada fungsi produksi Cobb-Dauglas atau fungsi produksi CES.

### 2. Seleksi Kromosom induk

Menentukan dua buah kromosom dimana kemudian dilakukan persilangan secara proporsional berdasarkan nilai fitness. Metoda seleksi biasanya menggunakan teknik roulette wheel. Metoda ini bekerja seperti permainan roda roulette dengan setiap kromosom berada pada roda lingkaran secara proporsional sesuai nilai fitness. Kromosom menempati potongan besar jika nilai fitness besar begitu juga sebaliknya.

Kromosom	Nilai Fitness
K3	1
K4	2
K1	0,5
K2	0,5
Jumlah	4



Gambar 1. Seleksi kromosom model roulette wheel

Metoda ini sangat mudah diterapkan karena pada pemrograman. Langkah pertama adalah pembuatan nilai interval kumulatif nilai fitness setiap kromosom. Pemilihan kromosom jika nilai random ada pada interval tersebut. Gambar 1, K4 berada dalam interval [0,875; 1]. K3 dalam interval [0, 75; 0,875] dan K2 berada pada interval [0, 25; 0,74], K1 berada pada interval kumulatif [0; 0,25]. Contoh: jika angka random bernilai 0,6 maka kromosom K2 menjadi parent.

Tetapi jika nilai yang dibangkitkan 0,9 terpilih kromosom K4.

### 3. Pindah Silang

Proses pindah silang menjadi komponen sangat penting dalam algoritma ini. Kromosom yang baik merupakan hasil dari proses pindah silang dua buah kromosom.

	$\beta_1$			$\beta_2$				$\beta_3$				
Orang Tua 1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Orang Tua 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$g_1$			$g_4$	$g_5$	$g_8$		$g_9$	$g_{12}$			
Anak 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anak 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 2: Proses Pindah Silang kromosom

Proses pindah silang bisa menghasilkan sesuatu yang tidak baik jika nilai populasinya kecil. Populasi bernilai kecil berakibat pada solusi yang sulit karena menyebar ke kromosom lainnya. Solusi masalah ini menggunakan aturan pindah silang jika memiliki probabilitas suatu bilangan random kurang dari nilai probabilitas tujuan yaitu nilai 1. Proses pindah silang sederhana jika dilakukan secara random pada satu titik potong. Selanjutnya induk 1 pada bagian pertama di gabung dengan yang ada pada bagian kedua.

Operator Crossover menjadi bagian penting Algoritma Genetika bekerja pada dua kromosom pada suatu waktu membentuk kombinasi offspring. Offspring diperoleh dari kombinasi satu segmen induk kiri dipisahkan dengan segmen induk kanan. Rasio jumlah offspring terhadap luas populasi setiap generasi merupakan Crossover rate.

### 4. Mutasi

Proses mutasi dilakukan pada gen dengan probabilitas tersendiri. Bilangan random kurang dari probabilitas maka perlu perubahan gen menjadi nilai kebalikan. Binary encoding, 0 menjadi 1, dan 1 menjadi 0. Probabilitas mutasi 1/12 maka 1 gen dimutasi dari kromosom 12 gen. Algoritma genetika selama evolusi memiliki nilai

probabilitas mutasi tetap. Berikut ini adalah proses mutasi yang terjadi pada gen seperti ditunjukkan pada gambar 3.

	$\beta_1$			$\beta_2$				$\beta_3$				
Kromosom Asal	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	$g_1$			$g_4$	$g_5$	$g_8$		$g_9$	$g_{12}$			
Hasil Mutasi	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1

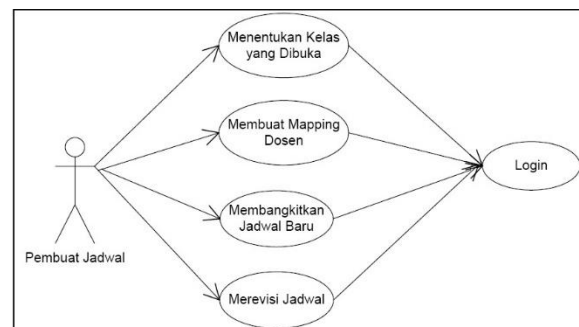
Gambar 3: Mutasi Gen dari induk ke anak.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan perancangan sistem dilaksanakan memakai perangkat bantu dalam hal ini menggunakan diagram UML. Diagram UML yang digunakan antara lain Diagram Use Case, Diagram aktivitas, rancangan database, beserta rancangan tampilan halaman aplikasi penjadwalan menggunakan algoritma genetik.

### 3.1 Diagram Use Case Penjadwalan

Diagram Use Case penjadwalan yang dikembangkan memiliki alur seperti terlihat pada gambar 4. Gambar tersebut menjelaskan kegiatan pengguna dalam hal ini adalah staff BAAK di kampus STMIK Jakarta STI&K melakukan kegiatan pembuatan jadwal perkuliahan. Sistem pembuatan jadwal ini dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian.



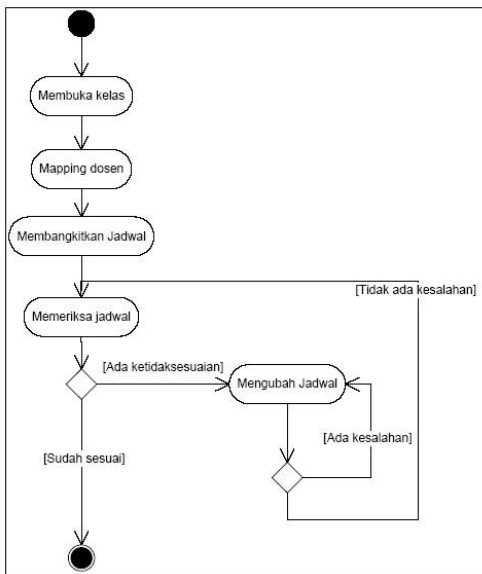
Gambar 4 Use case penjadwalan kuliah

Tahapan awal pembuatan penjadwalan perkuliahan diawali dengan menentukan matakuliah yang diterima dari bagian sekretariat

Program Studi. Program Studi memberikan daftar matakuliah yang dikeluarkan pada semester bersangkutan. Menentukan dosen-dosen yang mengajar matakuliah sesuai dengan spesifikasi yang sudah biasa dipilih. Tahapan berikutnya membangkitkan jadwal baru secara otomatis menggunakan algoritma genetik. Perbaikan tambahan dapat dilakukan dengan melihat bahwa jadwal baru belum optimal.

### 3.2 Diagram Aktivitas Penjadwalan

Diagram Aktivitas yang dirancang kemudian dikembangkan dijelaskan lebih detail sehingga membantu dalam menterjemahkan bisnis proses aplikasi yang dibuat. Gambarn bisnis proses tersebut dapat dijelaskan pada gambar 5 berikut ini:



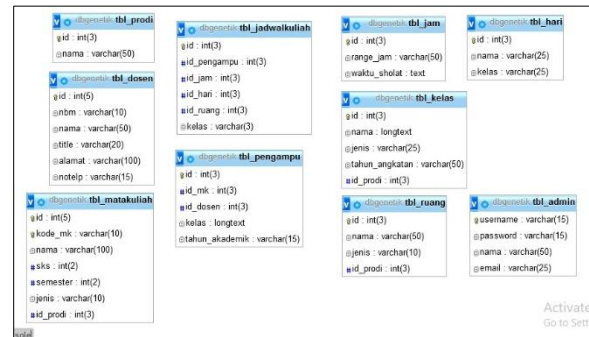
Gambar 5. Diagram Aktivitas Penjadwalan

Proses penjadwalan hasil dari rancangan sistem tersebut membutuhkan data master sesuai kebutuhan pengembangan. Berikut adalah data-data yang dibutuhkan sisem penjadwalan seperti data matakuliah, data dosen, data semester, data kelas, data jam, data ruang, data prodi, dan data mahasiswa. Pemetaan data-data tersebut dilakukan untuk memenuhi ketersediaan masing-masing sumber daya. Fungsi penting pada aplikasi dapat melakukan proses pembuatan jadawl secara otomatis. Selanjutnya adalah

fungsi yang disediakan dalam pengolahan seperti proses edit, sampai pembuatan laporan. Pembuatan laporan jadwal berbentuk matrik sehingga menampilkan data penting seperti hari, periode waktu, kelas, ruangan, dan mata kuliah.

### 3.3 Database Sistem Penjadwalan

Berikut ini adalah diagram yang digunakan untuk merancang database. Diagram yang digunakan dalam merancang database sistem penjadwalan ini menggunakan Diagram Entity Relasional. Rancangan Diagram Entity Relasional tersebut diterjemahkan kedalam Database Manajemen Sistem menggunakan Perangkat Lunak MySQL seperti pada gambar berikut:



Gambar 3. Rancangan Database Penjadwalan

Berikut ini adalah data-data yang digunakan untuk menjalankan aplikasi penjadwalan dimana terdapat data matakuliah, data hari, data jam, data dosen seperti pada tabel-tabel berikut:

Tabel 1. Data Matakuliah

No	Kode	Matakuliah
1.	TK-38101	Internet of Things
2.	MI-24204	Pemrograman Web
3.	TK-26301	Komunikasi Data
4.	TK-17304	Jaringan Komputer

Tabel 1 berisi contoh data matakuliah yang ada di perguruan tinggi STMIK Jakarta STI&K. Data matakuliah tersebut terdiri dari kode matakuliah, Nama Matakuliah, SKS. Pengkodean matakuliah berdasarkan tiga program studi yang: sistem informasi, sistem Komputer dan Manajemen Informatika.

Tabel 2. Data Hari

No	Kode	Nama
1.	1	Senin
2.	2	Selasa
3.	3	Rabu
4.	4	Kamis
5.	5	Jumat
6.	6	Sabtu

Tabel 2 merupakan data hari pelaksanaan perkuliahan dimana terdiri dari hari senin sampai sabtu. Perkuliahan dilakukan selama 6 hari dalam 1 minggu sesuai penjadwalan setiap kelas.

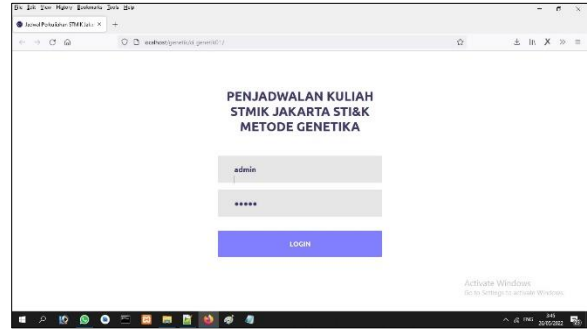
Tabel 3. Data Jam Perkuliahan

No	Jam	Waktu
1.	01	07:30-08:30
2.	02	08:30-09:30
3.	03	09:30-10:30
4.	04	10:30-11:30
5.	05	11:30-12:30
6.	06	12:30-13:30
7.	07	13:30-14:30
8.	08	14:30-15:30
9.	09	15:30-16:30
10.	10	16:30-17:30
11.	11	17:30-18:30
12.	12	18:30-19:30
13.	13	19:30-20:30
14.	14	20:30-21:30

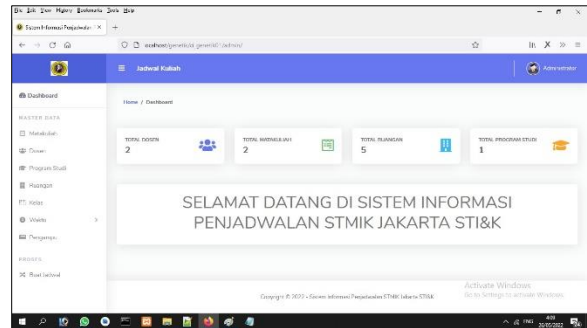
Tabel 3 berisi data jam perkuliahan yang terdapat pada kampus STMIK Jakarta STI&K. Setiap jam perkuliahan akan disesuaikan dengan jumlah SKS matakuliah. Jumlah SKS matakuliah akan dikonversikan ke dalam jam, contoh: jika matakuliah memiliki 2 SKS maka jam akan diformat 01/02 artinya pelaksanaan perkuliahan dilakukan antara jam 07:30 sampai jam 09:30.

### 3.4. Tampilan Sistem Penjadwalan

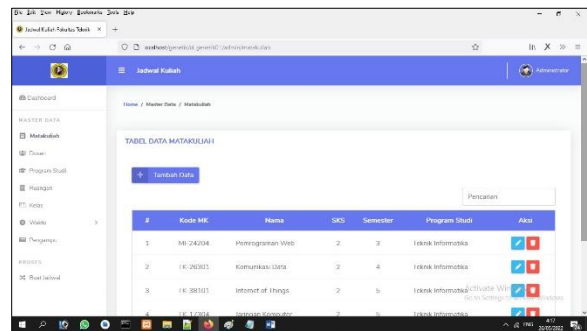
Berikut ini adalah hasil rancangan pengkodean program computer menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL.



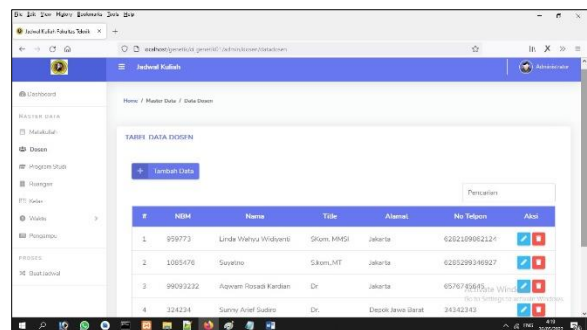
Gambar 6. Halaman Login Sistem



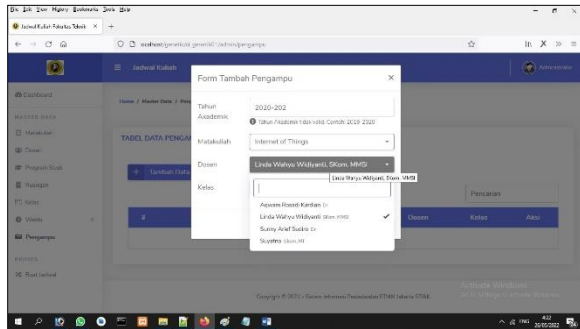
Gambar 7. Halaman administrator



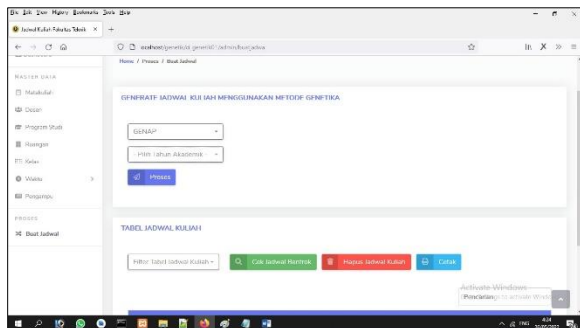
Gambar 8. Halaman Data Matakuliah



Gambar 9. Halaman Data Dosen



Gambar 10. Halaman Proses Input data Perkuliahan



Gambar 11. Halaman Proses Generate Menggunakan Genetika

### 3.5. Hasil Pengujian Sistem Penjadwalan

Berikut ini adalah hasil pengujian sistem penjadwalan yang dirancang menggunakan Merode Genetika sebagai bisnis prosesnya. Dari hasil perancangan sistem berikutnya dibuat aplikasi Sistem Informasi Penjadwalan. Pengujian user acceptance dilakukan dengan menggunakan uji T-Test dua sampel berpasangan (Paired Samples T Test). Sehingga dari pengujian tersebut didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 1 Sampel Statistik

	Mean	N	Std. Dev	Std. Err Mean
Pair Skor_X	68,67	57	8,604	<b>1.132</b>
Pair Skor_Y	68,73	57	8,476	<b>1.114</b>

Tabel 2 Sampel Korelasi

N	Correlation	Sig

Pair 1 Skor_X & Skor_Y	58	0,992	<b>0,001</b>
------------------------	----	-------	--------------

Tabel 3. Sampel Tes

	Paired Differences						
	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean	95% Conf. Interv. Of The Diff	T	df	Sig. (det)
Pair 1 Skor_X & Skor_Y	-0,052	1,067	0,140	-0,332 0,229	-0,369	57	<b>0,713</b>

Pada Tabel 1 terlihat nilai mean pada saat sebelum menggunakan sistem penjadwalan baru bernilai 68,67. sedangkan setelah menggunakan sistem penjadwalan baru bernilai 68,73. Berdasarkan nilai-nilai pengujian tersebut menjelaskan bahwa pengembangan sistem penjadwalan hasil penelitian ini dapat membantu mengatasi kesulitan dalam menyusun jadwal perkuliahan.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya aplikasi sistem penjadwalan, terlihat rata-rata nilai sebelum dan sesudah menggunakan sistem adalah 69,67. Nilai setelah menggunakan sistem sistem penjadwalan adalah 69,72. Nilai tersebut menjelaskan bahwa sistem penjadwalan baru membantu meminimalisir jadwal bentrok
2. Sistem informasi penjadwalan membantu proses penjadwalan menjadi lebih optimal dengan meminimalisir jadwal bentrok

dengan memanfaatkan sumberdaya yang tersedia secara maksimal.

3. Data-data yang dibutuhkan setiap awal semester dapat lebih cepat dilaksanakan karena dapat membantu lebih optimal dalam pembuatan jadwal semester baru. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan database secara tertib setiap kegiatan perkuliahan dari waktu ke waktu.
4. Pembuatan laporan pada sistem ini dapat membantu menginformasikan kepada semua dosen dan mahasiswa untuk mendapatkan jadwal lebih cepat sehingga dapat mempersiapkan perkuliahan dengan lebih baik.

## 5. REFERENSI

- [1.] Supriyanto, A., “*Pengantar Teknologi Informasi*”, Jakarta: Salemba Infotex, 2007.
- [2.] Bartak, R. “*Dynamic Constraint Models for Planning and Scheduling Problems* “. Charles University, Prague. Tersedia: <http://ktiml.mff.cuni.cz/~bartak/> 9-0- 2012.
- [3.] Pinedo, M., “*Scheduling - Theory, Algorithms, and Systems*”. Prentice Hall, Englewood Cliffs. 1995
- [4.] Petrovic, S & Burke, E. “*University Time Tabling*”. Nottingham: University of Nottingham, 2004.
- [5.] Abramson, D. & Abela, J., “*A Parallel Genetic Algorithm for Solving The School Timetabling Problem*”. Australia: CSIRO & RMIT. 1992
- [6.] Sanjoyo. “*Aplikasi Algoritma Genetika*”, Universitas Minchigan, USA 2006
- [7.] Surakhmad Winarno, *Pengantar Penelitian Ilmiah*, Bandung: TARSITO, 1998.
- [8.] Bonnie, S., dan Marion, P., “*Designing Information System*”, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008.
- [9.] N. Widyastuti, A. Ratnawati, dan R N. Cahyani, “*Optimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar dengan Algoritma Genetik*”, Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, 2008.
- [10.] Pradnyana, N. Bagus, D. Sunaryono, dan A. Munif. “*Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetik dan Teknologi Java API for XML Web Service, pada Platform Android*”. Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1, (2012) 1-5.
- [11.] Nugraha, I. 2008. “*Aplikasi Algoritma Genetik Untuk Optimasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar*”. Makalah IF2251 Strategi Algoritmik: Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [12.] A'mal Sholihan, Hendika, Neilsa, Feri, “*Aplikasi Sistem Penjadwalan Praktikum dengan Metode Bipartite Graphs*”. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) ISSN: 1907-5022, Hlm 51, 2013.
- [13.] Syahrizal, “*Perancangan Sistem Aplikasi Pembuatan Roster Mata Kuliah Pada Perguruan Tinggi. Pelita Informatika Budi Darma*” Volume 1. ISSN: 2301-9425-01, 2012.
- [14.] Yandra Arkeman, “*Algoritma Genetika Teori dan Aplikasinya untuk Bisnis dan Industri*.” Kampus IPB Taman Kencana Bogor. IPB Press, 2012.
- [15.] Y. Sari, M. Alkaff, E.S. Wijaya, S. Soraya, D.P. Kartikasari, “*Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Metode Algoritma Genetika Dengan Teknik Tournament Selection*”, Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) Vol. 6, No. 1, Februari 2019, hlm. 85-92
- [16.] Yesri Elva, “*Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika*” Jurnal Teknologi Informasi, Vol 3, No 1 (2019)
- [17.] Ma'arif, A'an Tamim, Pamungkas, D. Putra, Wulanningrum, R. “*Penerapan Metode Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah*”. Prosiding Semnasinotek 2020. ISSN 2549-7952
- [18.] Ferdyanan Ferdyanan, Alyauma Hajjah “*Penerapan Algoritma Genetika dalam*



- Optimasi Penjadwalan Proyek*" Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi Vol 2 No 1 2020
- [19.] P. Bagus, V. H. Pranatawijaya "Implementasi Algoritma Genetika Pada Penjadwalan Program Profesional Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangka Raya", Jurnal Sains dan Informatika, Volume 5 No. 2, 2019
- [20.] Ivan Ivan Stephanus Raphael Halim Agung "Aplikasi Penjadwalan Mata Pelajaran Di Sman 31 Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web" Jurnal Simetris, Vol 9, No 1, 2018