

## Sistem Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

Adinda Lestari<sup>1\*)</sup>, Edi Susilo<sup>2)</sup>, Anhar<sup>3)</sup>

<sup>1)2)3)</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Riau

<sup>\*)</sup>Correspondence Author: [adinda.lestari0572@student.unri.ac.id](mailto:adinda.lestari0572@student.unri.ac.id), Pekanbaru, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i2.1679>

### Abstrak

Jurusan Teknik Elektro adalah salah satu jurusan yang dalam proses pembuatan jadwal perkuliahan masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan *Microsoft Excel* dan belum memiliki sistem yang dapat mengoptimalkan proses pembuatan jadwal tersebut. Banyaknya parameter dalam pembuatan jadwal, jumlah dosen dan ruang kelas yang terbatas, adanya kriteria-kriteria penjadwalan, serta tidak meratanya jadwal dosen merupakan permasalahan pada penelitian ini sehingga proses penjadwalan menggunakan cara manual menjadi tidak efektif. Untuk mengatasi permasalahan penjadwalan tersebut, penulis mengambil penelitian tentang perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau. Penelitian ini menerapkan metode algoritma genetika dalam pembuatan jadwal mata kuliah. Pada sistem penjadwalan ini menggunakan metode pengembangan sistem *prototype*. Metode *prototype* yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu Analisis Kebutuhan, Pembuatan Prototipe, dan Pengujian. Berdasarkan pengujian *functionality* yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai  $X = 1$  yang berarti fitur dan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem penjadwalan perkuliahan ini berhasil 100% dan berdasarkan pengujian parameter oleh *expert*, bahwa algoritma genetika berhasil memecahkan permasalahan tersebut dengan pembuatan jadwal yang sudah sesuai dengan kriteria-kriteria penjadwalan, interval waktu yang merata pada setiap dosen, dan waktu yang digunakan dalam pembuatan jadwal lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan jadwal secara manual, namun masih terdapat bentrok pada ruangan.

**Kata Kunci:** Algoritma Genetika, Sistem Penjadwalan, Uji Fungsionalitas

### Abstract

*The Department of Electrical Engineering is one of the departments where the process of making lecture schedules still uses manual methods, namely using Microsoft Excel and does not yet have a system that can optimize the process of making the schedule. The large number of parameters in making schedules, the limited number of lecturers and classrooms, the existence of scheduling criteria, and the unevenness of lecturer schedules are problems in this research so that the manual scheduling process becomes ineffective. To overcome this scheduling problem, the author took research on designing a Lecture Scheduling System Using Genetic Algorithms at the Department of Electrical Engineering, University of Riau. This research applies the genetic algorithm method in creating course schedules. This scheduling system uses the prototype system development method. The prototype method used in this research consists of three stages, namely Needs Analysis, Prototyping, and Testing. Based on the functionality testing that has been carried out, it is known that the value of with scheduling criteria, even time intervals for each lecturer, and the time used in making the schedule is faster compared to making the schedule manually, but there are still conflicts in the room.*

**Keywords:** Genetic Algorithm, Scheduling System, Functionality Test

## PENDAHULUAN

Jurusan Teknik Elektro adalah salah satu jurusan yang dalam proses pembuatan jadwal perkuliahan masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan *Microsoft Excel* dan belum memiliki sistem yang dapat mengoptimalkan proses pembuatan jadwal tersebut. Jurusan Teknik Elektro memiliki 30 dosen, 322 mata kuliah, 13 kelas, dan 19 ruangan. Banyaknya parameter dalam pembuatan jadwal, jumlah dosen dan ruang kelas yang terbatas, adanya kriteria-kriteria penjadwalan, serta tidak meratanya jadwal dosen merupakan permasalahan pada penelitian ini sehingga proses penjadwalan menggunakan cara manual menjadi tidak efektif karena membutuhkan banyak pertimbangan dan waktu yang cukup panjang. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ketua Jurusan Teknik Elektro, masalah umum yang sering terjadi jika penentuan jadwal menggunakan cara manual yaitu adanya perubahan dosen pengampu, penentuan hari mengajar dosen bentrok dengan rutinitasnya sehari-hari, rentan terjadinya bentrokan jadwal mata kuliah, dan adanya bentrok pada ruangan dengan mata kuliah yang berbeda.

Untuk mengatasi permasalahan penjadwalan tersebut, perlu dirancang suatu sistem informasi penjadwalan yang akurat dan cepat. Dalam optimalisasi proses penjadwalan pada sistem informasi sangat dibutuhkan algoritma yang harus sesuai dengan permasalahan yang ada. Hal ini bertujuan agar algoritma tersebut dapat memecahkan permasalahan dengan lebih baik, karena fungsi algoritma adalah untuk memecahkan masalah secara rasional. Penelitian ini menerapkan metode algoritma genetika dalam pembuatan jadwal mata kuliah. Algoritma genetika dikembangkan pertama kali oleh John Holland pada tahun 1970-an, yang merupakan seorang Profesor di Universitas Michigan, Amerika (Gunawan, 2012). Algoritma genetika terinspirasi pada proses evolusi ilmiah, yaitu pada setiap individu akan melakukan tahapan evolusi yang terdiri dari seleksi, mutasi, hingga *crossover*. Proses tersebut bertujuan agar terdapat individu baru dari setiap generasi, dimana individu tersebut dapat memecahkan permasalahan penjadwalan mata kuliah (Pambudi et al., 2021).

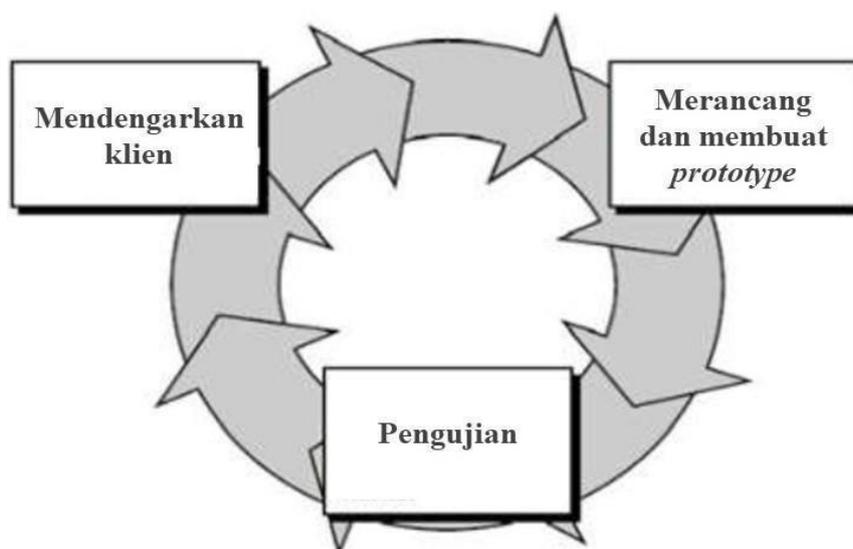
Pemilihan algoritma genetika didasari penelitian yang dilakukan oleh Imam Ahmad Ashari yang melakukan perbandingan kinerja algoritma genetika dengan algoritma ACO (*Ant Colony Optimization*) pada studi kasus penjadwalan mata kuliah terdapat hasil bahwa algoritma genetika memiliki kinerja yang lebih baik daripada algoritma ACO dalam menyelesaikan studi kasus tersebut (Fauzi et al., 2022) dan nilai fitness algoritma genetika

11% lebih baik daripada algoritma ACO, yang berarti bahwa jadwal yang bentrok akan lebih sedikit (Kurniati et al., 2019). Selain itu Marbun dkk. mengatakan bahwa hasil dari perbandingan kinerja algoritma genetika dengan algoritma PSO (*Particle Swarm Optimization*) terbukti fitness rata-rata algoritma genetika mengungguli algoritma PSO (Nugroho, Agung; Wowon Priatna, 2018). Algoritma genetika juga mempunyai banyak kelebihan yaitu dapat membantu dalam mempercepat waktu proses penjadwalan. Selain itu algoritma genetika dapat diterapkan pada berbagai bahasa pemrograman, serta dapat menyelesaikan bentrok pada jadwal sehingga proses penjadwalan menjadi lebih efisien (Josi, 2017).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, pada permasalahan penjadwalan mata kuliah Jurusan Teknik Elektro, dilakukan penelitian tentang perancangan “Sistem Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika Pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau”.

## METODE

Pada sistem penjadwalan ini menggunakan metode pengembangan sistem *prototype*. Metode ini adalah metode yang memungkinkan pengguna mendapatkan gambaran umum terlebih dahulu (Pitaloka & Koesdijarto, 2022). Metode *prototype* yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yang dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



**Gambar 1.** Metode Pengembangan Sistem (Ali, 2019)

### 1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan akan ditentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan sistem penjadwalan perkuliahan, yang meliputi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

### 2. Merancang dan Membuat *Prototype*

Merancang dan membuat *prototype* yaitu dengan pembuatan desain yang akan digunakan sebagai pedoman dalam perancangan sistem penjadwalan perkuliahan. Kemudian desain tersebut diimplementasikan pada sistem menggunakan *framework laravel*.

### 3. Pengujian

Setelah sistem selesai dirancang, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian. Pengujian pada sistem ini menggunakan uji fungsional (*functionality*) dan uji parameter oleh *expert judgment*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang mencakup bagaimana cara sistem bekerja. Kebutuhan fungsional pada penelitian ini meliputi:

1. Mata kuliah hanya dijadwalkan hari Senin – Jumat pukul 08.00 sampai 17.30
2. Jadwal hari Selasa pukul 08.00 – 12.00 dikosongkan untuk rapat dan seminar KP/TA namun tidak berlaku untuk dosen luar
3. Jadwal hari Kamis pukul 13.00 – 16.00 dikosongkan seminar KP/TA namun tidak berlaku untuk dosen luar
4. Waktu istirahat pada hari Senin sampai Kamis pukul 12.00 – 13.00, dan hari Jumat pukul 12.00 – 13.30
5. Jadwal mahasiswa harus merata dalam satu minggu
6. Jadwal dosen harus merata dalam satu minggu
7. Tidak ada jadwal mata kuliah ganda dalam satu minggu
8. Tidak ada jadwal yang bentrok dalam satu minggu

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan yang tidak berkaitan langsung dengan sistem. Kebutuhan non fungsional pada penelitian ini meliputi:

1. Sistem dapat terbuka dengan cepat
2. Sistem dapat digunakan pada perangkat *desktop*

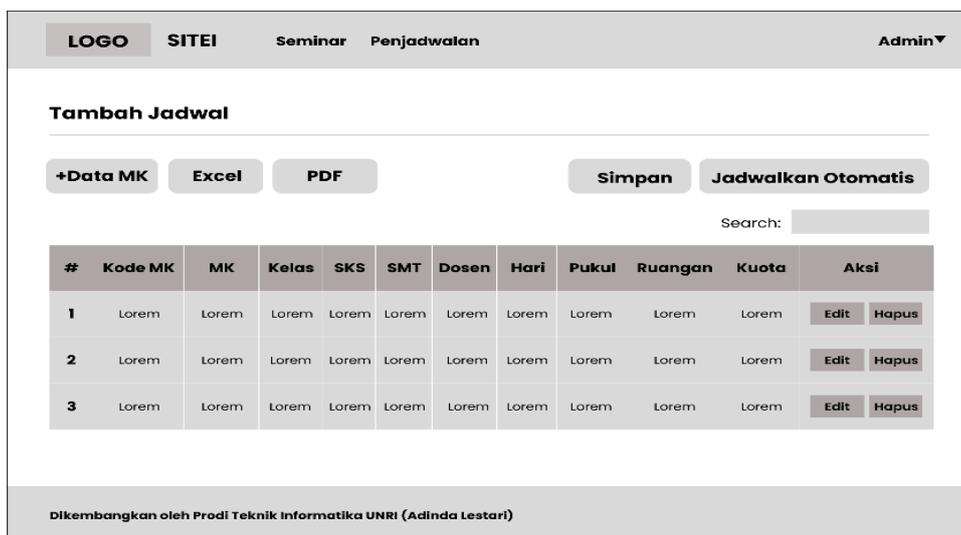
3. Sistem dapat digunakan pada perangkat *mobile*
4. Sistem dapat digunakan pada semua jenis *browser*.

Tahap selanjutnya yaitu pembuatan desain *wireframe* yang berfungsi untuk memperjelas bagian yang dapat menerapkan fungsionalitas yang berbeda pada setiap halaman, namun tidak terdapat detail yang utuh. Gambar 2 merupakan *wireframe dashboard* admin yang berfungsi untuk membuat jadwal baru, mengedit, dan menghapus jadwal.



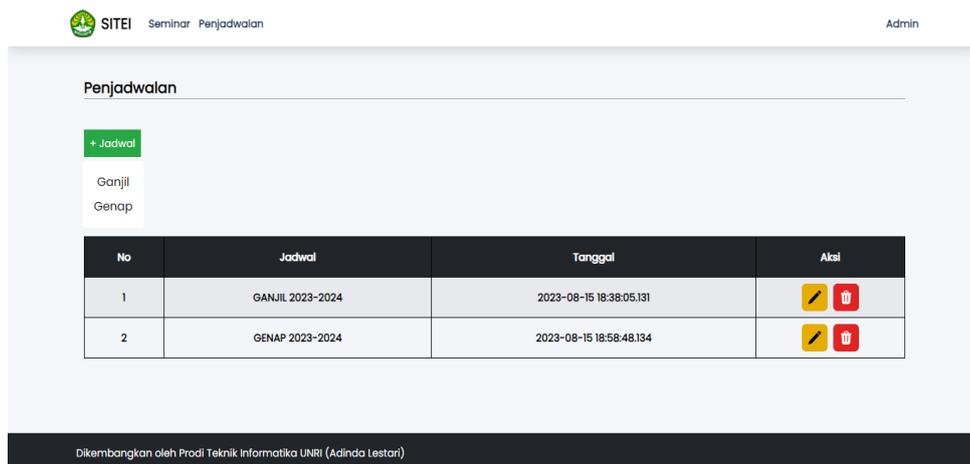
**Gambar 2.** *Wireframe Dashboard Admin*

Gambar 3 merupakan *wireframe* tambah jadwal yang berfungsi untuk menambah data mata kuliah, mengekspor jadwal, mengunduh jadwal, menyimpan jadwal, dan membuat jadwal secara otomatis.



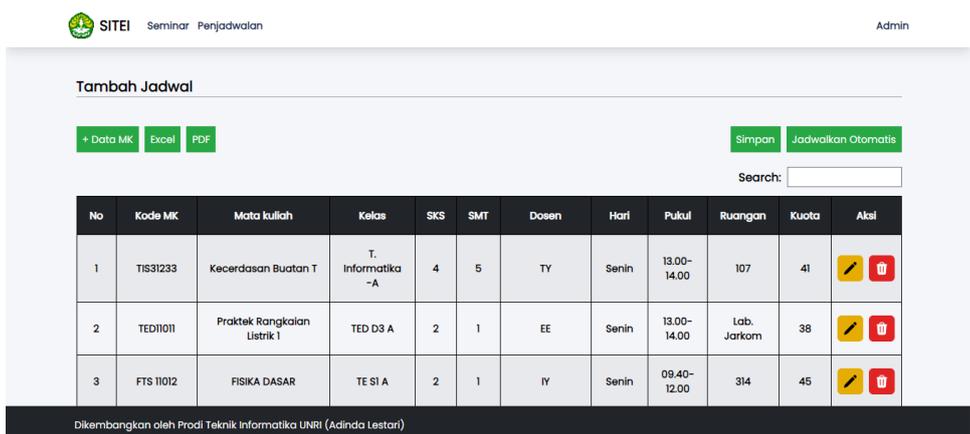
**Gambar 3.** *Wireframe Tambah Jadwal*

Setelah pembuatan desain selesai, selanjutnya yaitu mengimplementasikannya. Implementasi sistem pada penelitian ini menggunakan *framework laravel* yang menghasilkan sebuah *prototype*. Berikut hasil *prototype* yang telah berhasil diimplementasikan. Gambar 4 merupakan *prototype dashboard* admin yaitu halaman pertama yang terdapat pada sistem penjadwalan yang berfungsi untuk membuat jadwal baru, mengedit, dan menghapus jadwal.



**Gambar 4.** *Prototype Dashboard* Admin

Gambar 5 merupakan *prototype* tambah jadwal yang terdapat tabel jadwal mata kuliah, halaman ini berfungsi untuk menambah data mata kuliah, mengekspor jadwal, mengunduh jadwal, menyimpan jadwal, dan membuat jadwal secara otomatis.



**Gambar 5.** *Prototype* Tambah Jadwal

Setelah sistem selesai dirancang, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian yang bertujuan untuk memastikan apakah sistem sudah layak digunakan atau masih ada yang harus diperbaiki. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian fungsional (*functionality*) dan uji parameter oleh *expert judgment*.

Pengujian *functionality* akan menguji fitur dan fungsi-fungsi pada sistem agar mengetahui apakah fungsi-fungsi tersebut sudah dapat bekerja sesuai kebutuhan atau tidak. Uji *functionality* pada penelitian ini menggunakan *test case*. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan sistem sesuai *test case* yang telah dibuat. Setelah itu akan ditentukan apakah fitur dan fungsi-fungsi tersebut berhasil atau tidak. Hasil pengujian dapat dilihat berdasarkan tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian *Functionality*

No	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Login akun	Login berhasil dijalankan dan masuk ke halaman sistem penjadwalan	Berhasil
2	Edit jadwal	Jadwal berhasil diedit	Berhasil
3	Hapus jadwal	Jadwal berhasil dihapus	Berhasil
4	Tambah jadwal	Halaman tambah jadwal berhasil ditampilkan	Berhasil
5	Tambah data mata kuliah	Data mata kuliah berhasil ditambahkan pada tabel penjadwalan	Berhasil
6	Ekspor jadwal	Jadwal berhasil diekspor dalam bentuk file <i>excel</i>	Berhasil
7	Unduh jadwal	Jadwal berhasil diunduh dalam bentuk file pdf	Berhasil
8	Edit mata kuliah	Mata kuliah berhasil diedit pada tabel penjadwalan	Berhasil
9	Hapus mata kuliah	Mata kuliah berhasil dihapus setelah <i>user</i> mengkonfirmasi	Berhasil
10	Membuat jadwal otomatis	Jadwal berhasil dibuat menggunakan algoritma genetika sesuai dengan kriteria-kriteria penjadwalan	Berhasil
11	Simpan jadwal	Jadwal berhasil disimpan dan ditampilkan pada <i>dashboard</i> admin	Berhasil

Hasil pengujian pada tabel 1 menunjukkan bahwa sistem telah “berhasil” dijalankan setelah menguji 11 fitur pada sistem penjadwalan. Analisis *functional* dapat dihitung dengan menggunakan rumus (1) dibawah ini (Ahkamiyati, 2016):

$$X = \frac{I}{P} (1)$$

Dari 11 fitur yang telah dibuat (P), bahwasannya 11 fitur pada sistem penjadwalan berhasil dijalankan (I). Dari persamaan diatas maka dapat dihitung:

$$X = \frac{I}{P} (2)$$

$$X = \frac{11}{11}$$

$$X = 1$$

Setelah dihitung berdasarkan rumus tersebut diperoleh bahwa nilai  $X = 1$ , yang berarti bahwa semua fitur yang terdapat pada sistem penjadwalan perkuliahan dapat berjalan 100%.

Uji parameter merupakan pengujian dengan menentukan pihak terkait sebagai *expert*. Kemudian akan ditanyakan secara langsung kepada *expert* apakah sistem penjadwalan menggunakan algoritma genetika sudah sesuai dengan kriteria penjadwalan yang telah ditetapkan (Khotimah, 2019). Uji parameter ini dilakukan oleh 5 *expert judgement* yaitu ketua jurusan, sekretaris jurusan, kaprodi Teknik Elektro S1, kaprodi Teknik Elektro D3, dan kaprodi Teknik Informatika. Berikut merupakan hasil dari uji parameter dari setiap *expert*.

**Tabel 2.** Hasil Uji Parameter oleh *Expert Judgment*

No	Kriteria Penjadwalan	Kajur	Sekjur	Kaprodi TE S1	Kaprodi TE D3	Kaprodi TI
1	Mata kuliah hanya dijadwalkan hari Senin – Jumat pukul 08.00 sampai 17.30	√	√	√	√	√
2	Jadwal hari Selasa pukul 08.00 – 12.00 dikosongkan untuk rapat dan seminar KP/TA namun tidak berlaku untuk dosen luar	√	√	√	√	√
3	Jadwal hari Kamis pukul 13.00 – 16.00 dikosongkan untuk seminar KP/TA namun tidak berlaku untuk dosen luar	√	√	√	√	√
4	Waktu istirahat pada hari Senin sampai Kamis pukul 12.00 – 13.00, dan hari Jumat pukul 12.00 – 13.30	√	√	√	√	√
5	Jadwal mahasiswa harus merata dalam satu minggu	√	√	√	√	√
6	Jadwal dosen harus merata dalam satu minggu	√	√	√	√	√
7	Tidak ada jadwal mata kuliah ganda dalam satu minggu	√	√	√	√	√
8	Tidak ada jadwal yang bentrok dalam satu minggu	-	-	-	-	-

Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa algoritma genetika dapat menyelesaikan permasalahan penjadwalan dengan jadwal mahasiswa dan dosen sudah merata, tidak ada mata kuliah ganda dalam satu minggu dan jadwal yang dihasilkan sudah sesuai dengan kriteria penjadwalan yang telah ditetapkan sebelumnya, namun masih terdapat bentrok pada ruangan.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Perancangan sistem penjadwalan perkuliahan Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau ini menggunakan algoritma genetika dalam pemecahan permasalahan pada penelitian ini. Pada sistem penjadwalan ini, algoritma genetika berhasil memecahkan permasalahan tersebut dengan pembuatan jadwal yang sudah sesuai dengan kriteria-kriteria penjadwalan, interval waktu yang merata pada setiap dosen, waktu yang digunakan dalam pembuatan jadwal lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan jadwal secara manual, namun masih terdapat bentrok pada ruangan. Waktu pembuatan jadwal sebelum menggunakan sistem berdasarkan wawancara dengan admin program studi, memakan waktu 604.800 detik atau 7 hari, sedangkan setelah menggunakan sistem waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan jadwal yaitu 2 menit 6 detik. Berdasarkan pengujian *functionality* yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai  $X = 1$  yang berarti fitur dan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem penjadwalan perkuliahan ini berhasil 100% .

Berdasarkan hasil implementasi sistem penjadwalan perkuliahan menggunakan algoritma genetika, peneliti memberikan rekomendasi, yaitu:

1. Sistem penjadwalan pada penelitian selanjutnya dapat lebih cepat dalam pembuatan jadwal dibandingkan dengan sistem penjadwalan pada penelitian ini.
2. Membuat sistem dengan metode dan algoritma yang berbeda agar dapat membandingkan algoritma yang sangat tepat untuk membuat jadwal sesuai dengan kriteria-kriteria penjadwalan pada sistem penjadwalan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro.
3. Pada penelitian selanjutnya mampu mengatasi bentrok pada sistem penjadwalan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro.

## REFERENSI

- Ahkamiyati, Z. (2016). Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Informasi Bimbingan Tugas Akhir Skripsi Online untuk Mahasiswa Tingkat Akhir Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY (Vol. 147, Nomor March). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ali, E. (2019). Rekayasa Perangkat Lunak. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 190.
- Fauzi, A., Hendro Pudjiantoro, T., & Rakhmat Umbara, F. (2022). Optimalisasi Penggunaan Gerbong Kelas Kereta Api Penumpang Menggunakan Algoritma Genetika. *Journal of Information Technology*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.47292/joint.v4i1.71>
- Gunawan, Y. A. K. B. S. H. (2012). *Algoritma Genetika Teori dan Aplikasinya Untuk Bisnis dan Industri (Pertama)*. IPB Press.
- Ivy, I (2021). Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer ...*, [ejournal.pelitaindonesia.ac.id](http://ejournal.pelitaindonesia.ac.id), <https://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/JOM/article/view/594>
- Josi, A. (2017). Implementasi Algoritma Genetika Pada Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web Dengan Mengadopsi Model Waterfall. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 02(02), 77–83.
- Juwita, AR, Pratama, AR, & Triono, T (2020). Implementasi Algoritma Particle Swarm Optimization untuk Penjadwalan Perkuliahan di Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Buana Perjuangan Karawang. *Jurnal Sisfotek Global*, [journal.global.ac.id](http://journal.global.ac.id), <https://www.journal.global.ac.id/index.php/sisfotek/article/view/270>
- Khotimah, A. N. H. (2019). Proses Bisnis Kolaborasi Antar Perusahaan Pada Jaringan Industri Private Dengan Kerangka Kerja Cimos, Dekomposisi CEN/ISO 19440, Dan Arsitektur BPMN, *Researchgate*, August. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21528.75529>
- Kurniati, N. I., Rahmatulloh, A., & Rahmawati, D. (2019). Perbandingan Performa Algoritma Koloni Semut Dengan Algoritma Genetika – Tabu Search Dalam Penjadwalan Kuliah. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.24114/cess.v4i1.11387>
- Nugroho, Agung; Wowon Priatna, I. R. (2018). Implementasi Algoritma Genetika untuk <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/view/1679/pdf>

---

Penjadwalan Kuliah. Jutikomp, 1(2), 188–194.

- Pambudi, A. P., Waluyo, A., & Fatic, E. V. L. N. (2021). Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Website Menggunakan Algoritma Genetika. JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi), 8(3), 1133–1146. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1051>
- Pitaloka, D. K., & Koesdijarto, R. (2022). Implementasi Travelling Salesman Problem (TSP) Dengan Algoritma Genetika Menggunakan Peta Leaflet ( Studi Kasus PT AMZ Geoinfo Solution Surabaya), September, 767–776.
- Prasojo, W (2021). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penjadwalan Perkuliahan Di Departemen Teknik Industri UAJY., e-journal.uajy.ac.id, <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/23407>
- Puspasari, A, Novianingsih, K, & Agustina, F (2019). Penyelesaian Masalah Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus Di Departemen Pendidikan Matematika Fpmipa .... Jurnal EurekaMatika
- Rivan, ME Al, & Bhagaskara, B (2020). Perbandingan Fluid Genetic Algorithm dan Genetic Algorithm untuk Penjadwalan Perkuliahan. Jurnal Sisfokom (Sistem ..., jurnal.atmaluhur.ac.id, <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/sisfokom/article/view/879>
- Suwarjono, S, & Susanto, S (2018). Sistem Penjadwalan Perkuliahan Pada Universitas Musamus Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web. Musamus Journal Of Research ..., ejournal.unmus.ac.id, <https://www.ejournal.unmus.ac.id/index.php/mjriact/article/view/1005>
- Widiyanti, LW, & Suyatno, S (2022). Penerapan Metode Genetik Pada Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan STMIK Jakarta STI&K. Jurnal Tekinkom (Teknik ..., jurnal.murnisadar.ac.id, <http://jurnal.murnisadar.ac.id/index.php/Tekinkom/article/view/469>