

# Penerapan Algoritma Genetika sebagai Metode Optimasi Sistem Penjadwalan Perkuliahan

<sup>1</sup>Mustika, <sup>2</sup>Amri Reza Wahyudin, <sup>3</sup>Pujianto

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro Lampung

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro Lampung

<sup>3</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro Lampung

email: [dosen.mustika@gmail.com](mailto:dosen.mustika@gmail.com)

## Abstract

*Manual scheduling of lectures in the Computer Science Program at Universitas Muhammadiyah Metro often faces issues such as schedule conflicts, limited room availability, and error-prone, time-consuming processes. This study aims to develop an automated web-based scheduling system using a Genetic Algorithm to optimize time, course, lecturer, and room distribution. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method and an Object-Oriented Programming (OOP) approach. Python and the Django framework were utilized in the development, with MySQL via XAMPP as the database. The Genetic Algorithm was implemented to find optimal scheduling solutions by evaluating the fitness value of each individual. The system was tested using blackbox and beta testing methods. The results show that the developed system produces efficient and low-conflict schedules, while significantly accelerating the scheduling process. It also supports automatic validation by the 1st Vice Dean and digital distribution of the schedule to lecturers and students. This implementation has made the scheduling process faster, more accurate, and well-documented.*

**Keywords:** Genetic algorithm; Scheduling; Django

## Abstrak

Penjadwalan perkuliahan secara manual pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro sering mengalami kendala, seperti bentrokan jadwal, keterbatasan ruangan, serta proses yang memakan waktu dan rawan kesalahan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem penjadwalan otomatis berbasis web menggunakan Algoritma Genetika guna mengoptimalkan distribusi waktu, mata kuliah, dosen, dan ruangan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD) dengan pendekatan Object-Oriented Programming (OOP). Bahasa pemrograman Python dan framework Django digunakan dalam pengembangan sistem, dengan database MySQL melalui XAMPP. Algoritma Genetika diaplikasikan untuk mencari solusi optimal dalam penjadwalan dengan mempertimbangkan nilai fitness dari setiap individu. Pengujian dilakukan dengan metode blackbox dan beta testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menghasilkan jadwal yang efisien dan minim konflik, serta mempercepat proses penjadwalan. Sistem ini juga mendukung validasi otomatis oleh Wakil Dekan 1 dan distribusi jadwal secara digital kepada dosen dan mahasiswa. Dengan penerapan sistem ini, proses penjadwalan menjadi lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik.

**Keywords:** Algoritma genetika; Penjadwalan; Django

## 1. PENDAHULUAN

Proses penjadwalan perkuliahan merupakan komponen penting dalam kelancaran kegiatan akademik di perguruan tinggi. Pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro (UM Metro), penjadwalan masih dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel. Proses ini tidak hanya memakan waktu lama, tetapi juga rentan terhadap kesalahan seperti bentrokan jadwal antar mata kuliah, ketidaksesuaian ketersediaan ruangan, serta distribusi waktu yang tidak optimal. Kompleksitas ini semakin tinggi seiring dengan meningkatnya jumlah mahasiswa, dosen, dan mata kuliah yang ditawarkan setiap semester.

Masalah tersebut berimplikasi langsung pada efisiensi proses akademik, keterlambatan distribusi informasi, hingga potensi penurunan kepuasan dosen dan mahasiswa. Dalam konteks ini, diperlukan pendekatan sistematis dan terotomatisasi untuk menyusun jadwal perkuliahan yang efisien dan minim konflik.

Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*/GA) merupakan salah satu metode optimasi berbasis evolusi yang telah banyak digunakan dalam pemecahan masalah penjadwalan. GA memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi ruang solusi secara luas dan menemukan solusi yang mendekati optimal melalui mekanisme seleksi, *crossover*, dan mutasi.

---

Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Pambudi et al., (2021) dan Nasien dan Andi, (2022), menunjukkan bahwa GA mampu menghasilkan penjadwalan perkuliahan yang lebih cepat dan akurat dibanding metode konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjadwalan perkuliahan otomatis berbasis web dengan menerapkan Algoritma Genetika di lingkungan Program Studi Ilmu Komputer UM Metro. Sistem ini diharapkan dapat menyelesaikan persoalan bentrok jadwal dan mendistribusikan mata kuliah, dosen, ruangan, dan waktu dengan lebih optimal. Untuk mewujudkan sistem tersebut, digunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak *Rapid Application Development* (RAD) dengan bahasa pemrograman Python dan *framework* Django.

Dengan penerapan sistem berbasis Algoritma Genetika, proses penjadwalan perkuliahan tidak hanya menjadi lebih efisien dan akurat, tetapi juga mendukung validasi digital oleh pimpinan fakultas serta distribusi jadwal secara otomatis kepada dosen. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam mendukung transformasi digital pada proses akademik di lingkungan perguruan tinggi, khususnya pada institusi dengan sumber daya yang terbatas.

## 2. KERANGKA TEORI

### 2.1. Penjadwalan Perkuliahan

Penjadwalan perkuliahan adalah proses pengalokasian waktu, ruangan, mata kuliah, dan dosen dalam suatu periode akademik agar kegiatan belajar mengajar berjalan lancar dan terorganisir. Menurut Fitria dan Nunsina, (2022), jadwal kuliah disusun berdasarkan jumlah SKS, jumlah mahasiswa, dan kapasitas ruangan. Putranto (dalam Fathi, 2023) menyebutkan bahwa penjadwalan juga harus menghindari tabrakan antara kelas teori dan praktikum serta memastikan efisiensi penggunaan sumber daya. Pada institusi dengan jumlah program studi dan kelas yang banyak, proses manual sering kali memunculkan konflik jadwal dan memerlukan revisi berulang, yang menyita waktu dan tenaga.

### 2.2. Algoritma Genetika

Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*/GA) merupakan teknik optimasi berbasis proses evolusi biologis yang dikembangkan untuk mencari solusi optimal dalam ruang solusi yang luas. GA bekerja melalui tahapan seperti inialisasi populasi, evaluasi *fitness*, seleksi, *crossover*, dan mutasi. Menurut Nugroho et al., (2018) pendekatan ini efektif untuk menyelesaikan masalah kompleks seperti penjadwalan karena mampu menemukan solusi yang tidak mudah dicapai oleh metode konvensional.

Dalam penerapannya pada sistem penjadwalan, GA merepresentasikan jadwal sebagai kromosom dan mengevaluasi tingkat kelayakannya menggunakan fungsi *fitness*. Individu terbaik akan dipertahankan dan digunakan untuk menghasilkan generasi berikutnya yang lebih baik. Studi oleh Pambudi et al., (2021) menunjukkan bahwa GA berhasil menyusun jadwal kuliah dengan lebih efisien dan cepat. Penelitian Nasien dan Andi, (2022) juga mendemonstrasikan peningkatan nilai *fitness* dalam penjadwalan kursus, sementara Perez et al., (2021) membuktikan efektivitas GA dalam menyelesaikan konflik jadwal di universitas dengan kompleksitas tinggi.

### 2.3. Teknologi Sistem Pendukung

Untuk mewujudkan sistem penjadwalan otomatis berbasis GA, diperlukan platform pengembangan yang fleksibel dan cepat. Python dipilih sebagai bahasa pemrograman utama karena dukungannya terhadap pustaka optimasi dan sains seperti *pygad*, serta sintaksis yang mudah dipahami (Python Software Foundation, 2024). Django, sebagai *framework* berbasis Python, menawarkan struktur proyek modular dan mendukung pengembangan cepat sistem berbasis web (Supriadi et al., 2022).

Metode pengembangan yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD), yang menekankan iterasi cepat melalui pembuatan prototipe dan kolaborasi intensif dengan pengguna. Hidayat dan Hati, (2021) menyebutkan bahwa RAD cocok digunakan untuk proyek yang menuntut kecepatan tanpa mengorbankan kualitas. Di samping itu, pendekatan *Object-Oriented Programming* (OOP) juga diterapkan agar sistem memiliki struktur logika yang modular, mudah diuji, dan dipelihara dalam jangka panjang (Efan et al., 2023).

### 2.4. Penelitian Terkait

Penerapan algoritma genetika dalam penjadwalan bukanlah hal baru. Studi-studi sebelumnya telah membuktikan keunggulan GA dibanding metode manual maupun algoritma heuristik lain. Misalnya, penelitian di Politeknik Dharma Patria oleh Pambudi et al., (2021) menghasilkan sistem penjadwalan berbasis web dengan GA yang mempercepat proses penyusunan jadwal awal semester. Sementara itu, Nasien dan Andi, (2022) menekankan pentingnya

---

penyesuaian parameter GA untuk mencapai hasil optimal. Studi Perez et al., (2021) juga mengkonfirmasi bahwa GA dapat mengeliminasi sebagian besar konflik waktu pengajaran dan penggunaan ruang di lingkungan akademik yang padat.

## 2.5. Sintesis Kajian

Dari kajian pustaka yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Algoritma Genetika sangat relevan dan layak diterapkan dalam sistem penjadwalan perkuliahan yang kompleks. Teknologi pendukung seperti Python dan Django memberikan fleksibilitas dalam pengembangan sistem, sementara metode RAD mempercepat proses pembangunan perangkat lunak. Oleh karena itu, kombinasi antara pendekatan algoritmik dan pemrograman modern ini menjadi fondasi kuat untuk membangun solusi penjadwalan yang efisien dan andal.

## 3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode pengembangan perangkat lunak *Rapid Application Development* (RAD). Model RAD dipilih karena mampu mempercepat proses pengembangan sistem melalui pembuatan prototipe yang berulang dan komunikasi intensif dengan pengguna akhir (Sutarto, 2023). Pendekatan ini terdiri dari empat tahapan utama, yaitu *requirements planning*, *user design*, *construction*, dan *cutover*, yang dilaksanakan secara iteratif untuk menghasilkan sistem yang sesuai kebutuhan.

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan Wakil Dekan I, Kaprodi, dan Staf Tata Usaha Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro guna memahami alur penjadwalan manual yang sedang berjalan. Observasi dilakukan langsung terhadap sistem dan dokumen yang digunakan dalam penyusunan jadwal kuliah, sedangkan dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan informasi struktural dan administratif fakultas. Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh pemahaman teoritis tentang algoritma genetika, teknologi pengembangan sistem, serta metode evaluasi perangkat lunak.

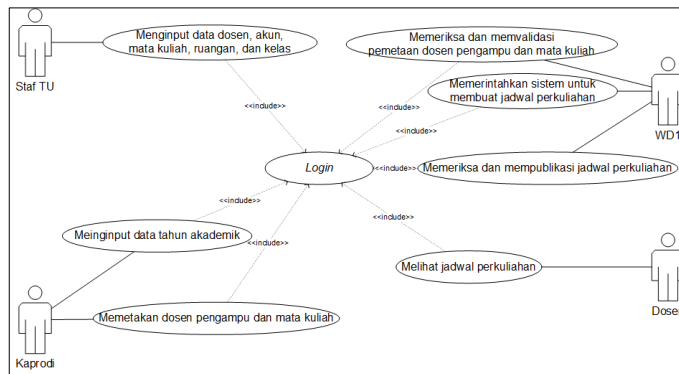
Sistem penjadwalan dirancang dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* Django. *Database* yang digunakan adalah MySQL yang dikelola melalui XAMPP. Sistem ini berbasis web dan memanfaatkan pendekatan *Object-Oriented Programming* (OOP) dalam struktur kodenya. Algoritma Genetika digunakan untuk mencari solusi optimal terhadap permasalahan penjadwalan dengan memperhitungkan konflik waktu, keterbatasan ruangan, dan ketersediaan dosen. Setiap individu dalam populasi mewakili satu kemungkinan jadwal, yang dievaluasi menggunakan fungsi *fitness* berdasarkan jumlah konflik yang terjadi.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *blackbox testing* untuk mengevaluasi fungsionalitas dari sisi pengguna (Setiawan et al., 2022), serta *beta testing* yang melibatkan staf fakultas sebagai pengguna akhir guna menguji kelayakan dan kemudahan penggunaan sistem dalam konteks nyata (Joshi & Kumari, 2022). Hasil pengujian digunakan untuk melakukan iterasi perbaikan sistem pada tahap *cutover* dalam proses RAD.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

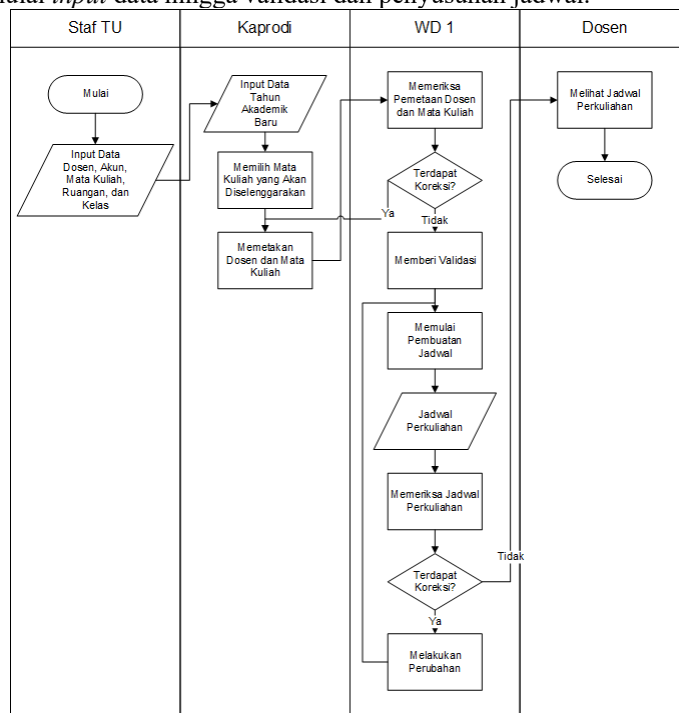
### 4.1 Analisis dan Perancangan Sistem

Pengembangan sistem penjadwalan perkuliahan pada penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan dan perancangan teknis yang disesuaikan dengan alur kerja dan struktur organisasi di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi fungsi utama sistem, aktor yang terlibat, serta batasan dan kendala yang harus diakomodasi oleh sistem. Gambar 1 memperlihatkan *use case diagram* yang menggambarkan hubungan antara aktor pengguna (Staf TU, Kaprodi, Wakil Dekan I, dan Dosen) dengan fungsi-fungsi utama sistem seperti pengelolaan data master, pemetaan dosen ke mata kuliah, validasi pemetaan, serta akses terhadap jadwal akhir.



Gambar 1. Use Case Diagram

Perancangan sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek dan dibangun di atas *framework* Django versi 5.2. Pemilihan Django didasarkan pada kapabilitasnya dalam membangun aplikasi web yang modular, aman, dan memiliki sistem routing serta ORM (*Object Relational Mapping*) yang efisien. Arsitektur sistem secara umum terdiri atas tiga lapisan, yaitu tampilan antarmuka (*frontend*), logika bisnis (*backend*), dan penyimpanan data (*database*). Interaksi antar komponen sistem digambarkan dalam bentuk alur proses pada Gambar 2, yang menunjukkan tahapan penggunaan sistem dari mulai *input* data hingga validasi dan penyusunan jadwal.



Gambar 2. Flowchart Sistem

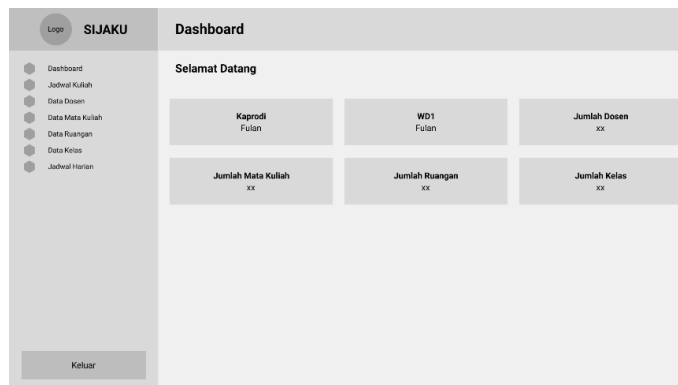
Struktur basis data dirancang untuk merepresentasikan entitas utama dalam penjadwalan, yaitu dosen, mata kuliah, kelas, ruangan, hari, dan waktu. Relasi antar entitas diatur agar mendukung integritas data dan fleksibilitas pemetaan. Tabel jadwal berperan sebagai hasil akhir dari pemrosesan algoritma genetika, di mana setiap baris merepresentasikan satu sesi perkuliahan yang terdiri dari komponen waktu, ruangan, kelas, mata kuliah, dan dosen.

Algoritma genetika yang digunakan dalam sistem dirancang untuk mengoptimalkan susunan jadwal dengan mempertimbangkan beberapa aturan pembatas (*constraints*), seperti:

1. Satu dosen tidak dapat mengajar di lebih dari satu kelas pada waktu yang sama.
2. Satu ruangan tidak dapat digunakan oleh lebih dari satu kelas dalam satu waktu.
3. Jadwal hanya disusun dalam rentang hari dan jam akademik yang telah ditentukan.
4. Distribusi beban mengajar dosen mengikuti hasil pemetaan yang telah divalidasi.

Setiap individu dalam algoritma genetika mewakili satu kemungkinan jadwal lengkap (kromosom), dengan *gen* yang menyatakan sesi kuliah. Nilai *fitness* ditentukan berdasarkan jumlah pelanggaran terhadap aturan pembatas. Proses seleksi, *crossover*, dan *mutasi* dilakukan secara iteratif hingga diperoleh solusi dengan konflik minimum.

Perancangan antarmuka pengguna dilakukan dengan memperhatikan peran dan kebutuhan masing-masing aktor. Antarmuka dirancang sederhana dan responsif untuk memudahkan proses *input* data, validasi pemetaan, eksekusi penjadwalan, dan akses terhadap hasil akhir. Prototipe sistem disempurnakan melalui iterasi berdasarkan masukan dari pengguna selama tahap *user design*. Adapun contoh rancangan antarmuka yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Antarmuka

#### 4.2 Implementasi Sistem Penjadwalan Berbasis Algoritma Genetika

Sistem penjadwalan perkuliahan yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk menyelesaikan berbagai kendala yang ditemukan pada proses penjadwalan manual di Program Studi Ilmu Komputer UM Metro. Sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi web menggunakan bahasa pemrograman Python dan *framework* Django versi 5.2. Database yang digunakan adalah MySQL melalui XAMPP. Struktur sistem dibangun dengan pendekatan Object-Oriented Programming (OOP) agar lebih modular dan mudah dipelihara.

Sistem memiliki beberapa peran pengguna, yaitu:

1. Staf TU, yang bertugas meng-*input* data master (dosen, mata kuliah, kelas, ruangan),
2. Kaprodi, yang melakukan pemetaan dosen ke mata kuliah,
3. Wakil Dekan 1 (WD1), yang melakukan validasi pemetaan dan mengeksekusi proses pembuatan jadwal otomatis,
4. Dosen, yang hanya memiliki hak akses untuk melihat jadwal hasil akhir.

Proses penjadwalan dilakukan dalam dua tahap utama:

1. Pemetaan dosen pengampu mata kuliah oleh Kaprodi, yang diverifikasi oleh WD1.
2. Eksekusi algoritma genetika oleh WD1 untuk menghasilkan jadwal perkuliahan yang optimal.

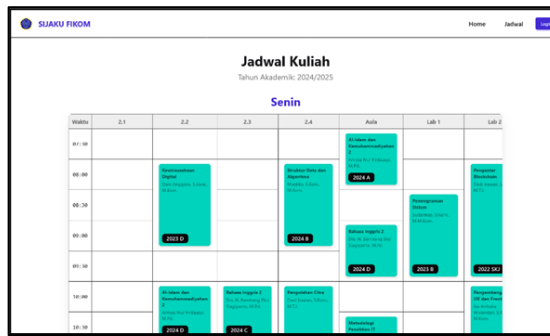
Setiap entitas utama — seperti jadwal, kelas, ruangan, waktu, dan dosen — direpresentasikan sebagai gen dalam struktur kromosom dari Algoritma Genetika. Satu individu (kromosom) merepresentasikan satu solusi jadwal lengkap. Algoritma akan membentuk populasi awal secara acak, menghitung nilai *fitness* dari setiap individu, kemudian menerapkan proses seleksi, *crossover*, dan mutasi untuk menghasilkan generasi berikutnya.

Nilai *fitness* pada sistem ini ditentukan berdasarkan jumlah konflik dalam jadwal, yang meliputi:

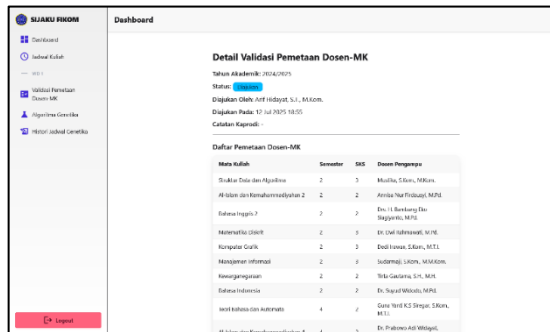
1. Bentrok dosen mengajar di dua kelas pada waktu yang sama,
2. Penggunaan ruangan ganda dalam waktu yang sama,
3. Duplikasi jadwal untuk kelas yang sama,
4. Pemakaian waktu di luar jam operasional.

Proses genetika diulang dalam beberapa generasi hingga ditemukan solusi dengan *fitness* tertinggi (yaitu jumlah konflik = 0 atau minimum).

Antarmuka sistem menyediakan visualisasi jadwal hasil akhir, dan fitur validasi secara digital oleh WD1. Setelah validasi dilakukan, jadwal secara otomatis tersedia untuk dilihat oleh seluruh dosen melalui akun masing-masing. Gambar 4 menunjukkan visualisasi jadwal yang telah dibuat oleh sistem, sedangkan Gambar 5 menunjukkan fitur validasi yang dapat digunakan oleh WD1.



Gambar 4. Visualisasi Jadwal



Gambar 5. Fitur Validasi untuk WD1

### 4.3 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem

Pengujian sistem dilakukan dalam dua pendekatan, yaitu pengujian fungsionalitas menggunakan metode *blackbox testing* dan pengujian keterpakaian melalui *beta testing* yang melibatkan pengguna langsung. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai spesifikasi dan bahwa sistem dapat digunakan dengan mudah oleh pihak yang terlibat dalam proses penjadwalan akademik.

#### 4.3.1 Blackbox Testing

Metode *blackbox testing* digunakan untuk menguji tiap fitur sistem dari sisi pengguna tanpa melihat kode internal. Pengujian dilakukan terhadap seluruh alur fungsional sistem yang mencakup proses *login*, manajemen data master, pemetaan dosen ke mata kuliah, validasi oleh WD1, serta eksekusi algoritma genetika.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan sesuai ekspektasi. Tidak ditemukan *bug* atau malfungsi pada skenario pengujian utama. Sistem mampu memproses *input* dengan benar, menampilkan notifikasi saat terjadi duplikasi data, serta menghasilkan jadwal otomatis yang dapat ditampilkan dalam tampilan antarmuka pengguna secara *real-time*. Ringkasan hasil pengujian beberapa fitur utama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil *Blackbox Testing*

No	Fitur yang Diuji	Deskripsi	Status
1	<i>Login</i> dan Manajemen Akun	Pengguna dapat <i>login</i> dan <i>logout</i> sesuai peran masing-masing	Berhasil
2	<i>Input</i> Data Dosen, Mata Kuliah, Kelas, dan Ruangan	<i>Input</i> data baru, edit, dan hapus berfungsi sebagaimana mestinya	Berhasil
3	Pemetaan Dosen ke Mata Kuliah	Sistem mencegah duplikasi dan menampilkan pesan kesalahan	Berhasil
4	Validasi Pemetaan oleh WD1	WD1 dapat menyetujui pemetaan untuk diproses lebih lanjut	Berhasil
5	Eksekusi Algoritma Genetika	Sistem dapat memproses dan menghasilkan jadwal dengan konflik minimal	Berhasil
6	Tampilan Jadwal Dosen	Jadwal otomatis dapat dilihat oleh dosen melalui akun pribadi	Berhasil

#### 4.3.2 Beta Testing

---

Pengujian beta dilakukan dengan melibatkan staf TU, Kaprodi, dan Wakil Dekan I sebagai pengguna sistem. Proses ini dilaksanakan dalam simulasi lingkungan nyata dengan data akademik semester berjalan. Pengguna diberikan waktu untuk mencoba seluruh fungsi sesuai peran masing-masing dan diminta memberikan umpan balik melalui wawancara informal.

Secara umum, tanggapan pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi. Mereka menilai sistem jauh lebih efisien dibandingkan proses manual. Fitur validasi pemetaan dan pembuatan jadwal otomatis dinilai sangat membantu, karena sebelumnya sering terjadi kesalahan akibat *human error*. Dosen juga menyatakan lebih mudah mengakses jadwal tanpa harus menunggu pengumuman melalui grup WhatsApp.

Berikut adalah rangkuman temuan dari pengujian beta:

1. Waktu penyusunan jadwal berkurang drastis dari 2–3 hari menjadi kurang dari 30 menit.
2. Tidak ditemukan konflik jadwal dalam hasil akhir.
3. Antarmuka dinilai mudah digunakan, meskipun beberapa pengguna menyarankan agar ditambahkan fitur cetak jadwal dan unduh PDF.
4. Fitur validasi digital oleh WD1 mempercepat distribusi dan finalisasi jadwal.

#### 4.4 Analisis Efisiensi dan Efektivitas

Implementasi sistem penjadwalan perkuliahan berbasis algoritma genetika membawa peningkatan signifikan dalam aspek efisiensi proses, keakuratan hasil, serta efektivitas distribusi informasi di lingkungan Program Studi Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Metro.

##### 4.4.1 Efisiensi Waktu Penyusunan Jadwal

Sebelum sistem ini diterapkan, proses penyusunan jadwal dilakukan secara manual dengan bantuan *spreadsheet*, membutuhkan waktu sekitar 2–3 hari kerja, termasuk proses revisi jika terjadi bentrok antar kelas atau dosen. Proses tersebut sangat tergantung pada ketelitian dan waktu staf akademik.

Dengan sistem yang dikembangkan, waktu penyusunan jadwal berkurang drastis menjadi kurang dari 30 menit setelah proses pemetaan dosen dan mata kuliah selesai dilakukan oleh Kaprodi. Ini dimungkinkan karena algoritma genetika secara otomatis mengevaluasi ribuan kemungkinan kombinasi jadwal dan memilih yang paling optimal berdasarkan fungsi *fitness*. Proses ini tidak memerlukan campur tangan manual dalam pemilihan slot waktu, ruangan, dan pengajar.

##### 4.4.2 Pengurangan Konflik Jadwal

Salah satu indikator efektivitas utama sistem ini adalah kemampuannya dalam menghilangkan konflik penjadwalan. Berdasarkan hasil akhir algoritma genetika, nilai *fitness* tertinggi dicapai dengan jumlah konflik nol (0) dalam sebagian besar skenario uji coba. Artinya, tidak ditemukan:

1. Dosen mengajar di dua kelas dalam waktu bersamaan,
2. Duplikasi pemakaian ruangan dalam satu slot waktu,
3. Jadwal tumpang tindih antar kelas,
4. Pemakaian waktu di luar jam akademik yang ditetapkan.

Dalam sistem manual, konflik-konflik seperti ini sering ditemukan, terutama pada kelas paralel dan dosen dengan beban mengajar tinggi.

##### 4.4.3 Keakuratan dan Konsistensi Sistem

Sistem ini mampu mempertahankan konsistensi dan akurasi tinggi karena semua data disaring dan diproses menggunakan aturan logika sistematis. Sistem juga melakukan validasi otomatis saat pengguna melakukan *input* atau pemetaan, sehingga kesalahan akibat kelalaian pengguna bisa diminimalkan sejak awal.

##### 4.4.4 Aksesibilitas dan Distribusi Jadwal

Setelah jadwal divalidasi oleh Wakil Dekan I, sistem akan otomatis menyimpan dan mendistribusikan jadwal tersebut ke masing-masing akun dosen. Hal ini menghilangkan kebutuhan untuk mengirimkan *file* jadwal secara manual dan menghindari kesalahan penyebaran informasi.

Ketersediaan sistem secara daring juga memungkinkan pengguna mengakses jadwal kapan saja dan dari mana saja, tanpa bergantung pada pengumuman tertulis atau grup pesan singkat seperti WhatsApp.

---

#### 4.4.5 Akuntabilitas dan Transparansi

Seluruh proses pemetaan, validasi, dan pembuatan jadwal dicatat secara digital oleh sistem. Ini meningkatkan akuntabilitas akademik, karena riwayat tindakan tiap pengguna dapat ditelusuri kapan saja melalui fitur log sistem. Tidak hanya itu, peran Wakil Dekan I sebagai validator formal menjamin bahwa hasil jadwal sah secara administratif sebelum dipublikasikan ke dosen.

#### 4.4.6 Kepuasan dan Penerimaan Pengguna

Hasil beta testing menunjukkan bahwa pengguna merasakan perbedaan yang signifikan dalam kemudahan penggunaan dan kecepatan sistem. Dalam wawancara informal, staf TU menyatakan bahwa mereka tidak perlu lagi melakukan penyesuaian manual yang memakan waktu. Kaprodi juga mengapresiasi fitur pemetaan visual yang membantu memantau distribusi beban mengajar. Dosen merasa lebih terbantu karena jadwal langsung tersedia di akun masing-masing tanpa harus menunggu pengumuman manual.

Sebagian pengguna memberikan masukan tambahan seperti penambahan fitur unduh PDF jadwal dan integrasi dengan kalender pribadi. Ini menunjukkan bahwa sistem telah diterima dengan baik dan memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan.

### 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem penjadwalan perkuliahan berbasis algoritma genetika yang terbukti mampu menyelesaikan permasalahan bentrok jadwal secara efisien dan akurat. Sistem yang dibangun menggunakan *framework* Django dengan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD), berhasil mengotomatiskan proses penjadwalan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik dan menghasilkan jadwal kuliah tanpa konflik waktu, dosen, atau ruangan. Efisiensi waktu penyusunan jadwal meningkat secara signifikan, dari beberapa hari menjadi kurang dari satu jam, dan proses distribusi informasi menjadi lebih cepat serta transparan.

Penerapan algoritma genetika dalam sistem ini membuktikan efektivitasnya dalam menyelesaikan permasalahan kombinatorial dengan banyak kendala, seperti alokasi waktu, ruangan, dan pengajar. Sistem juga dinilai mudah digunakan dan diterima oleh pengguna dari berbagai peran, mulai dari staf TU hingga dosen. Validasi digital dan akses langsung ke jadwal melalui sistem memperkuat akuntabilitas dan kemudahan koordinasi akademik.

Meski sistem telah berfungsi optimal dalam lingkungan internal fakultas, pengembangan lebih lanjut tetap diperlukan. Fitur tambahan seperti ekspor jadwal ke format PDF, integrasi kalender akademik, dan notifikasi perubahan jadwal merupakan beberapa hal yang dapat meningkatkan kualitas layanan. Selain itu, perluasan cakupan sistem untuk mendukung penjadwalan lintas program studi atau lintas fakultas juga menjadi potensi pengembangan di masa mendatang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih untuk Rektor Universitas Muhammadiyah Metro, yang memberikan bantuan biaya penelitian dan publikasi melalui dana pagu Fakultas Ilmu Komputer tahun anggaran 2025.

### DAFTAR PUSTAKA

#### Artikel jurnal:

- Efan, Krismadinata, Jama, J., Mulya, R. (2023). A Systematic Literature Review of Teaching and Learning on Object-Oriented Programming Course. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(2), 302–312. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.2.1808>
- Fathi, H. (2023). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Matakuliah Menggunakan Algoritma Genetik. *Ramatekno*, 3(1). <https://doi.org/10.61713/jrt.v3i1.74>
- Fitria, A., Nunsina, N. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kuliah Berbasis Web Pada Fakultas Komputer Dan Multimedia Di UNIKI. *Device : Journal Of Information System, Computer Science And Information Technology*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.46576/device.v3i2.2696>
- Hidayat, N., Hati, K. (2021). Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE). *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 8–17. <https://doi.org/10.51998/jsi.v10i1.352>
- Nasien, D., Andi, A. (2022). Optimization of Genetic Algorithm in Courses Scheduling. *IT Journal Research and Development*, 151–161. <https://doi.org/10.25299/itjrd.2022.7896>

- 
- Nugroho, A., Priatna, W., Romli, I. (2018). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 1(2), 35–41. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v1i2.238>
- Pambudi, A. P., Waluyo, A., Fatch, 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>
- Setiawan, A., Gunawan, H., Hidayatullah, A., Putra, M. A. S., Sugema, R. C., Pane, A. H., Nasution, A. R., Irsyad, M. (2022). Black Box Testing Dengan Teknik State Transition Testing Pada Inventori Alat-Alat Medis. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.47233/jsit.v2i3.218>
- Sutarto, E. Al. (2023). Development of Mobile Application-Based Assistive Technology to Improve Slow Learner Students' Conjecturing Ability. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 11(9), 410–418. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v11i9.8823>

**Buku:**

- Supriadi, Y., Setiawan, I. R., Maulana, E. (2022). *Trik Jitu Belajar Web Python (Django 3.x)*. Elex Media Komputindo.

**Prosiding seminar:**

- Joshi, S., Kumari, I. (2022). Analyses of Software Testing Approaches. *2022 International Interdisciplinary Humanitarian Conference for Sustainability (IIHC)*, 1276–1281. <https://doi.org/10.1109/IIHC55949.2022.10060147>
- Perez, E. C., Rios, O. M., Bautista, D. P., Sanchez, S. S., Acevedo, F. A. (2021). A Genetic Algorithm Solution for Scheduling Problem. *2021 XVII International Engineering Congress (CONIIN)*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/CONIIN54356.2021.9634725>

**Internet:**

- Python Software Foundation. (2024, October 2). *Welcome to Python.org*. Python.Org. <https://www.python.org/>