

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di tengah meningkatnya tuntutan akuntabilitas dan efisiensi dalam pengelolaan pendidikan tinggi, proses penjadwalan perkuliahan masih menjadi permasalahan mendasar di banyak perguruan tinggi. Permasalahan seperti benturan jadwal, penggunaan ruang yang tumpang tindih, serta ketidakseimbangan beban mengajar dosen masih sering terjadi dalam praktik akademik. Berdasarkan data Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti, 2024), terdapat 33.741 program studi pada 4.416 perguruan tinggi di Indonesia yang melibatkan lebih dari 303.067 dosen dan hampir 10 juta mahasiswa. Besarnya skala tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan jadwal perkuliahan merupakan permasalahan yang kompleks dan membutuhkan pendekatan sistematis serta dukungan teknologi yang memadai.

Secara umum, permasalahan penjadwalan dikenal sebagai *scheduling problem*, yaitu permasalahan pengaturan waktu dan sumber daya yang melibatkan banyak variabel serta batasan yang saling berkaitan. Dalam bidang pendidikan tinggi, permasalahan ini termasuk ke dalam *course timetabling problem* yang merupakan masalah optimasi kombinatorial dan sering dikategorikan sebagai masalah yang sulit diselesaikan secara optimal menggunakan metode konvensional (Garcia Yañez et al., 2024; Romaguera et al., 2024). Kompleksitas tersebut muncul karena penyusunan jadwal

harus mempertimbangkan banyak aspek sekaligus, seperti waktu perkuliahan, dosen pengampu, ruang kelas, kapasitas ruangan, jenis mata kuliah, serta preferensi tertentu yang bersifat non-mandatori. Dengan demikian, proses penyusunan jadwal tidak dapat dilakukan secara sembarangan, melainkan memerlukan pendekatan sistematis agar hasilnya efektif dan minim konflik.

Dalam praktiknya, penyusunan jadwal perkuliahan di perguruan tinggi harus memenuhi berbagai batasan yang dapat dibedakan menjadi *hard constraints* dan *soft constraints*. *Hard constraints* adalah batasan yang wajib dipenuhi dan tidak boleh dilanggar, seperti tidak adanya dua mata kuliah yang berlangsung pada waktu dan ruang yang sama, atau dosen tidak dijadwalkan mengajar pada waktu yang bertabrakan. Sementara itu, *soft constraints* adalah batasan yang bersifat preferensial, misalnya pemerataan beban mengajar dosen, pengaturan waktu kuliah yang lebih nyaman, atau penempatan mata kuliah tertentu pada slot waktu yang lebih sesuai (Ndora et al., 2025). Semakin banyak batasan yang harus diperhatikan, semakin besar pula tingkat kesulitan dalam menghasilkan jadwal yang benar-benar optimal. Oleh karena itu, penyusunan jadwal perkuliahan menjadi salah satu aktivitas akademik yang memerlukan pengelolaan cermat dan dukungan metode komputasi yang memadai.

Kondisi tersebut juga terjadi di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang. Institusi ini menaungi sembilan program studi, yaitu Program Studi PGSD dengan 20 dosen, PG-PAUD dengan 6 dosen, Pendidikan Bahasa dan Sastra

Indonesia dengan 8 dosen, Pendidikan Bahasa Inggris dengan 6 dosen, Pendidikan Ekonomi dengan 7 dosen, PPKn dengan 6 dosen, Pendidikan Biologi dengan 7 dosen, Pendidikan Matematika dengan 7 dosen, dan Pendidikan Komputer dengan 6 dosen. Secara keseluruhan, terdapat lebih dari 73 dosen aktif yang terlibat dalam kegiatan akademik. Dalam setiap semester, terdapat lebih dari 40 kelas perkuliahan yang harus dijadwalkan secara terkoordinasi. Aktivitas perkuliahan ini juga didukung oleh fasilitas bersama lintas program studi, termasuk dua laboratorium komputer dan dua laboratorium *microteaching*.

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis terhadap dokumen jadwal yang diperoleh dari setiap sekretaris program studi, proses penjadwalan kelas pangkalan (*homebase*) reguler pada dasarnya dapat ditangani oleh masing-masing program studi. Namun, sistem manual ini mengalami kebuntuan (*bottleneck*) ketika dihadapkan pada dua variabel kompleksitas utama. Pertama, adalah kendala skalabilitas waktu pada 'prodi gemuk' seperti Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) yang menaungi 20 dosen aktif dan puluhan kelas paralel, sehingga penyusunan jadwalnya memakan waktu sangat lama. Kedua, dan yang menjadi urgensi tertinggi, adalah krisis resolusi konflik pada fasilitas global (*shared resources*). Institusi hanya memiliki fasilitas terpusat berupa 2 ruang Laboratorium *Microteaching* dan 2 ruang Laboratorium Bahasa dan Komputer yang harus diperebutkan oleh 9 program studi secara bersamaan. Krisis kapasitas 9 prodi berbanding 4 laboratorium ini memicu bentrokan jadwal yang ekstrem

dan saling mengunci di SIAKAD. Oleh karena itu, pendekatan algoritma komputasi cerdas sangat dibutuhkan khusus untuk memecahkan kebuntuan alokasi sumber daya global tersebut.. Berdasarkan hasil wawancara pra-penelitian dengan sembilan Sekretaris Program Studi (Sekpro), terungkap bahwa sistem penyusunan jadwal masih sangat bergantung pada proses manual sebelum diinput ke dalam Sistem Informasi Akademik (SIAKAD). Hal ini ditegaskan oleh Sekretaris PBSI yang menyatakan, "*Jadwal itu kan sistemnya pakai Excel, habis itu input manual satu-satu ke SIAKAD*" .

Permasalahan utama sering muncul pada tahap penginputan data ini. SIAKAD yang digunakan saat ini memang akan menolak jadwal jika terjadi bentrok ruang atau dosen, namun sistem tersebut tidak memberikan solusi pemecahan masalah otomatis. Saat penolakan terjadi, penginputan harus dibatalkan dan diulang dari awal. Keluhan ini secara seragam disampaikan oleh beberapa prodi. Sekretaris Program Studi PKn mengeluhkan, "*Kalau seandainya otomatis nggak bisa ngisi, karena nanti sistem itu merah,*" yang juga dipertegas oleh Sekretaris Program Studi Biologi, "*Di SIAKAD itu kalau sudah masuk satu, yang satunya nggak bisa masuk lagi, dikunci.*" Kondisi saling kunci ini paling sering terjadi saat memperebutkan fasilitas bersama seperti laboratorium komputer dan *microteaching*, maupun saat menjadwalkan dosen yang mengajar di lintas prodi. Untuk menyiasati kebuntuan sistem tersebut, para Sekretaris Program Studi terpaksa melakukan koordinasi manual untuk mencocokkan jadwal yang kosong. "*Makanya kami ada kayak grup WhatsApp... Nanti ibu lihat oh hari ini*

misalnya microteaching kosong, nah ibu isi aja menyesuaikan," ungkap Sekretaris Program Studi PGSD. Proses bongkar-pasang data dan koordinasi manual melalui grup WhatsApp antar prodi ini sangat tidak efisien dan rentan memicu konflik jadwal. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa SIAKAD saat ini baru berfungsi sebagai tempat pencatatan data, bukan sebagai sistem yang mampu menyusun jadwal secara otomatis.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah berupaya mengembangkan sistem informasi penjadwalan berbasis *web* (Marcellino et al., 2022; Fitria & Nunsina, 2022; Asrofi et al., 2025). Sistem-sistem ini memang terbukti mempermudah penyimpanan dan distribusi informasi jadwal. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih menempatkan sistem sekadar sebagai media administrasi. Keputusan optimasi untuk menghindari konflik ruang dan benturan waktu mengajar dosen masih sangat bergantung pada campur tangan manual operator (Saw et al., 2025; Subang et al., 2024).

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan otomatis adalah Algoritma Genetika. Algoritma ini merupakan metode pencarian solusi yang terinspirasi dari mekanisme evolusi biologis melalui proses seleksi, *crossover*, dan mutasi guna mencari kombinasi jadwal terbaik (Guevara Sánchez et al., 2024). Dalam konteks akademik, algoritma genetika terbukti memiliki keunggulan karena mampu mengeksplorasi berbagai kombinasi jadwal dan meminimalkan konflik penggunaan waktu, ruang, dan tenaga pengajar dibandingkan dengan penyusunan manual (Romaguera et al., 2024; Subang et al., 2024).

Meskipun demikian, penerapan algoritma genetika pada sistem penjadwalan saat ini masih memiliki beberapa kelemahan yang belum menjawab permasalahan riil di lapangan, seperti yang dialami oleh STKIP Persada Khatulistiwa Sintang. Pertama, dari sisi inisialisasi populasi, banyak sistem masih menggunakan pembangkitan jadwal secara acak. Hal ini membuat algoritma lambat karena menghasilkan kandidat jadwal yang melanggar batasan mutlak (*hard constraints*). Kedua, antarmuka sistem umumnya dirancang secara statis untuk desktop. Padahal, mobilitas pengelola akademik menuntut akses *monitoring* dan revisi jadwal yang fleksibel langsung dari *smartphone*. Ketiga, sinkronisasi jadwal fasilitas bersama antar-prodi yang berjalan dinamis seringkali belum terakomodasi secara otomatis dalam satu pintu penjadwalan.

Berdasarkan kondisi dan celah penelitian (*research gap*) tersebut, diperlukan sebuah sistem penjadwalan yang tidak hanya mengandalkan Algoritma Genetika sebagai mesin optimasi, tetapi juga menyertakan pengembangan teknis yang spesifik. Penelitian ini mengusulkan tiga inovasi yang diintegrasikan secara bersamaan. Inovasi pertama adalah penerapan *CSP-Based Initialization (Constraint Satisfaction Problem)* agar populasi awal jadwal yang dibangkitkan sudah tervalidasi sejak awal, guna mencegah *error* penginputan seperti kasus "sistem merah" pada SIAKAD saat ini. Kedua, penerapan *Global Refresh Mechanism* untuk menjamin konsistensi penggunaan fasilitas bersama lintas prodi (seperti *microteaching* dan lab komputer) secara periodik dan otomatis, sehingga Sekpro tidak perlu lagi

berkoordinasi manual mencocokkan jadwal. Ketiga, perancangan sistem menggunakan *Mobile-First Design* agar antarmuka *web* responsif dan adaptif saat diakses melalui berbagai perangkat seluler pengelola akademik.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses penyusunan jadwal perkuliahan merupakan permasalahan yang kompleks dan memerlukan pendekatan sistematis agar dapat menghasilkan jadwal yang optimal. Kondisi penjadwalan yang masih dilakukan secara semi manual di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang menunjukkan adanya kebutuhan akan sistem yang mampu membantu proses penjadwalan secara lebih efisien, terstruktur, dan minim konflik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sistem penjadwalan kuliah otomatis menggunakan algoritma genetika yang diimplementasikan dalam aplikasi berbasis *web* responsif. Melalui perpaduan inovasi *CSP-Based Initialization*, *Mobile-First Design*, dan *Global Refresh Mechanism*, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menghasilkan jadwal yang optimal, efisien, dan mudah diakses oleh seluruh civitas akademika dari berbagai perangkat, serta mampu mendukung secara penuh pengelolaan jadwal lintas program studi di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem penjadwalan kuliah otomatis berbasis **web responsive** di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang untuk membantu proses penyusunan jadwal perkuliahan?
2. Bagaimana mengimplementasikan **algoritma genetika** dalam sistem penjadwalan kuliah untuk menghasilkan jadwal perkuliahan yang optimal?
3. Bagaimana hasil pengujian sistem penjadwalan kuliah berbasis **web responsive** yang dikembangkan?
4. Bagaimana tingkat efektivitas sistem penjadwalan kuliah otomatis berbasis algoritma genetika dalam menghasilkan jadwal yang optimal?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan pernyataan yang menjelaskan hasil yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian disusun untuk memberikan arah yang jelas terhadap proses penelitian serta sebagai dasar dalam menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan adanya tujuan penelitian, proses pengembangan sistem yang dilakukan dapat berjalan secara terarah dan sistematis sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan yang ingin dicapai.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan dan implementasi sistem penjadwalan kuliah otomatis yang dapat membantu proses penyusunan jadwal perkuliahan di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang secara lebih sistematis dan terstruktur.
2. Mengimplementasikan algoritma genetika sebagai metode optimasi dalam proses penjadwalan kuliah sehingga mampu menghasilkan susunan jadwal perkuliahan yang lebih optimal dengan mempertimbangkan berbagai batasan penjadwalan yang berlaku.
3. Mengetahui hasil pengujian sistem penjadwalan kuliah yang dikembangkan untuk memastikan fungsionalitas dan kinerja sistem berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan.
4. Mengetahui efektivitas sistem penjadwalan kuliah otomatis yang dikembangkan dalam meminimalkan konflik jadwal serta meningkatkan efisiensi proses penyusunan jadwal dibandingkan dengan metode penyusunan jadwal yang sebelumnya dilakukan secara semi-manual.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis bagi berbagai pihak yang berkaitan dengan pengelolaan sistem penjadwalan perkuliahan di lingkungan perguruan tinggi.

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya pada ranah Pendidikan Komputer dan Teknologi Pendidikan, dalam pemanfaatan sistem informasi berbasis kecerdasan komputasi untuk mendukung pengelolaan proses akademik. Penelitian ini memperkaya kajian mengenai integrasi metode optimasi, khususnya algoritma genetika, dalam pengembangan sistem penjadwalan perkuliahan sebagai bagian dari inovasi teknologi dalam manajemen pembelajaran di pendidikan tinggi.

Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan model pemanfaatan teknologi komputasi untuk menyelesaikan permasalahan akademik yang kompleks, khususnya dalam konteks pengelolaan jadwal perkuliahan yang melibatkan berbagai variabel dan batasan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual terhadap pengembangan keilmuan Pendidikan Komputer dalam hal penerapan algoritma dan sistem cerdas sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan akademik di lingkungan pendidikan.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang, system yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pihak akademik dalam menyusun jadwal perkuliahan secara lebih cepat, terstruktur, dan minim konflik sehingga proses pengelolaan kegiatan akademik dapat berjalan lebih efektif dan efisien..
- b. Bagi dosen, sistem penjadwalan yang lebih terorganisasi diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya benturan jadwal mengajar serta membantu dosen dalam memperoleh informasi jadwal perkuliahan secara lebih jelas dan teratur.
- c. Bagi mahasiswa, sistem penjadwalan yang optimal dapat meminimalkan konflik jadwal mata kuliah dan mendukung kelancaran proses pembelajaran.
- d. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan kajian bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem penjadwalan perkuliahan atau sistem akademik lainnya dengan memanfaatkan metode optimasi dan kecerdasan komputasi.

E. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa sistem penjadwalan kuliah otomatis berbasis *web* responsif yang dirancang untuk membantu proses penyusunan jadwal perkuliahan secara lebih sistematis dan terstruktur. Sistem ini memanfaatkan algoritma genetika sebagai metode optimasi dalam menghasilkan jadwal perkuliahan yang efisien serta meminimalkan potensi konflik. Spesifikasi rinci dari sistem yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem penjadwalan kuliah dikembangkan dalam bentuk aplikasi *web* yang dapat diakses melalui peramban (browser) tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan.
2. Sisi server (backend) dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan kerangka kerja Django dan Django REST Framework. Sisi klien (frontend) dibangun menggunakan React dengan TypeScript, serta memanfaatkan Vite sebagai alat bantu pengembangan dan pembangunan aset. Seluruh komponen aplikasi, termasuk backend, basis data, Redis, dan Celery worker, dijalankan menggunakan kontainer Docker dengan konfigurasi Docker Compose sehingga menjamin konsistensi lingkungan pengembangan dan produksi serta kemudahan replikasi sistem.
3. Sistem menggunakan sistem manajemen basisdata PostgreSQL untuk menyimpan seluruh data akademik, hasil penjadwalan, konflik, dan

informasi pengguna. Proses penjadwalan yang memerlukan komputasi intensif dijalankan secara asinkron dengan bantuan Celery yang menggunakan Redis sebagai broker pesan dan penyimpanan hasil sementara.

4. Sistem memiliki antarmuka berbasis *web* responsif yang dapat menyesuaikan dengan berbagai ukuran layar perangkat, termasuk komputer desktop, laptop, tablet, maupun ponsel cerdas. Implementasi tata letak responsif dilakukan dengan pendekatan *utility-first CSS* sehingga memastikan pengalaman pengguna yang optimal di berbagai perangkat.
5. Terdapat dua peran pengguna utama yang terpisah secara hak akses, yaitu Superadmin dan Sekretaris Program Studi (Admin Prodi). Superadmin memiliki akses penuh untuk mengelola seluruh program studi, data master, serta menjalankan dan mengunci jadwal. Sekpro hanya dapat mengelola data dan melihat jadwal sesuai program studi yang menjadi tanggung jawabnya.
6. Sistem mampu mengelola data akademik utama yang diperlukan dalam proses penjadwalan, meliputi data program studi, dosen, mata kuliah, kelas, ruang perkuliahan, slot waktu, semester, kurikulum, serta penugasan dosen terhadap mata kuliah tertentu. Setiap data dilengkapi dengan antarmuka untuk operasi penciptaan, pembaruan, dan penonaktifan.

7. Kurikulum program studi dapat dikelola secara terstruktur per semester, lengkap dengan daftar mata kuliah beserta atribut seperti kode, nama, sks, tipe, dan status wajib/pilihan. Sistem juga menyediakan fasilitas impor kurikulum dan mata kuliah secara massal melalui file spreadsheet (Excel) yang telah disesuaikan dengan template format tertentu.
8. Sistem menerapkan mekanisme penjadwalan otomatis dengan algoritma genetika yang dikembangkan secara kustom. Proses dimulai dengan membangkitkan populasi awal kromosom yang merepresentasikan kombinasi penugasan kelas, dosen, ruang, dan slot waktu. Setiap generasi dievaluasi menggunakan fungsi fitness yang mempertimbangkan distribusi ruang dan beban mengajar dosen, serta divalidasi terhadap kendala keras (hard constraints) melalui mesin Constraint Satisfaction Problem (CSP). Proses berlanjut melalui seleksi turnamen, pindah silang, dan mutasi hingga mencapai solusi optimal atau batas generasi yang ditentukan.
9. Sistem mampu mendeteksi dan mencatat berbagai jenis konflik jadwal secara otomatis, antara lain: konflik dosen (dosen mengajar lebih dari satu kelas pada waktu yang sama), konflik ruang (ruang digunakan lebih dari satu kelas pada waktu bersamaan), konflik kelas (jadwal bentrok untuk kelas yang sama), ketidaksesuaian kapasitas ruang dengan jumlah mahasiswa, serta ketidaksesuaian durasi mengajar

dengan sks mata kuliah. Seluruh konflik disimpan dengan tingkat keparahan (hard/soft) dan deskripsi yang jelas.

10. Sistem juga mampu mendeteksi konflik lintas program studi apabila seorang dosen dijadwalkan mengajar pada waktu yang bersamaan di program studi lain dalam satu semester yang sama. Konflik ini disajikan secara khusus dan diberi rekomendasi penanganan.
11. Setelah jadwal dihasilkan, pengguna dapat melakukan penyesuaian manual (manual adjustment) dengan memindahkan suatu jadwal ke ruang atau slot waktu yang berbeda. Hasil penjadwalan dapat diekspor ke dalam format file Excel (format .xlsx) untuk memudahkan distribusi informasi jadwal kepada pihak terkait. Laporan konflik juga dapat diekspor dalam format yang sama untuk keperluan evaluasi.
12. Proses penjadwalan yang berjalan secara asinkron memungkinkan pengguna untuk memantau status pekerjaan (job) secara real-time, termasuk persentase kemajuan, generasi yang sedang berlangsung, dan nilai fitness terbaik. Pekerjaan yang sedang berlangsung dapat dibatalkan oleh Superadmin. Setelah jadwal selesai dan bebas dari konflik keras, Superadmin dapat melakukan finalisasi untuk mengunci jadwal secara permanen dan memperbarui status semester.

Dengan spesifikasi tersebut, sistem penjadwalan kuliah otomatis ini diharapkan mampu menggantikan metode manual yang rentan konflik dan memakan

waktu, menjadi solusi yang lebih efisien, akurat, dan terstruktur bagi institusi pendidikan.

F. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam proses pengembangan sistem penjadwalan kuliah otomatis ini terdapat beberapa asumsi dan keterbatasan yang menjadi dasar dalam perancangan serta implementasi sistem yang dikembangkan. Asumsi dan keterbatasan ini diperlukan untuk memberikan batasan ruang lingkup penelitian sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan secara lebih terarah..

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Data akademik yang digunakan dalam sistem, seperti data dosen, mata kuliah, kelas, ruang perkuliahan, dan waktu perkuliahan dianggap valid dan telah diverifikasi oleh pihak akademik..
- b. Setiap dosen hanya dapat mengajar satu mata kuliah pada satu waktu perkuliahan sehingga tidak diperkenankan terdapat benturan jadwal mengajar dosen.
- c. Setiap ruang perkuliahan hanya dapat digunakan oleh satu kelas pada satu waktu perkuliahan.

- d. Seluruh aturan penjadwalan perkuliahan dapat direpresentasikan dalam bentuk batasan atau constraint yang digunakan dalam proses penjadwalan sistem.
- e. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* Django untuk *backend*, React dengan TypeScript dan Tailwind CSS untuk *frontend*, serta PostgreSQL sebagai basis data.

2. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Sistem yang dikembangkan hanya difokuskan pada proses penjadwalan perkuliahan reguler dan belum mencakup penjadwalan kegiatan akademik lain seperti ujian, praktikum tambahan, atau kegiatan akademik non-reguler..
- b. Sistem penjadwalan ini berdiri sendiri (*stand-alone*) dan belum terintegrasi secara langsung dengan sistem informasi akademik (SIKAD) lain yang sudah ada.
- c. Pengujian sistem dilakukan dalam lingkup terbatas menggunakan data akademik yang tersedia di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang.
- d. Preferensi individu dosen terkait waktu mengajar tidak seluruhnya dapat diakomodasi secara rinci dan hanya

dipertimbangkan melalui parameter tertentu dalam proses optimasi jadwal.

- e. Hasil penjadwalan yang dihasilkan oleh sistem sangat dipengaruhi oleh parameter algoritma genetika yang digunakan, seperti ukuran populasi, tingkat crossover, dan tingkat mutasi.

.