

Rancang Bangun Aplikasi *Smart Academic Scheduler* Menggunakan Algoritma Genetika di Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang

Nazwa Nurfadhilla Phitri¹, Khairi Budayawan², Resmidarni³, Syafrijon⁴

Program Studi S1 Informatika, Universitas Negeri Padang

Corresponding Author: Nazwa Nurfadhilla Phitri, e-mail: nazwa.np6@gmail.com.

Published: June, 2025

ABSTRAK

Penyusunan jadwal akademik yang efektif merupakan tantangan di Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang karena kompleksitas data dan banyaknya program studi, dosen, serta ruang kelas. Penelitian ini merancang dan membangun aplikasi *Smart Academic Scheduler* berbasis algoritma genetika untuk mengoptimalkan penjadwalan akademik dengan mempertimbangkan berbagai batasan seperti ketersediaan dosen, kapasitas ruang, dan konflik waktu. Metode prototype digunakan dalam pengembangan aplikasi dengan iterasi evaluasi terkait akurasi Algoritma Genetika. Hasil menunjukkan algoritma genetika mampu menghasilkan jadwal optimal dengan nilai fitness mendekati 1 pada generasi ke-179, serta penggunaan teknik seleksi Tournament dan Elitism mempercepat konvergensi solusi. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi penjadwalan akademik di Departemen Teknik Elektronika.

Keywords: Penjadwalan, Algoritma Genetika, Seleksi Tournament, Elitism, Optimasi Jadwal

ABSTRACT

Effective academic scheduling is a challenge at the Department of Electronic Engineering, Universitas Negeri Padang, due to complex data involving multiple study programs, lecturers, and classrooms. This research designs and develops a Smart Academic Scheduler application based on genetic algorithms to optimize academic scheduling by considering various constraints such as lecturer availability, room capacity, and time conflicts. A prototype method is used in the application development with iterative evaluation related to the accuracy of the Genetic Algorithm. Results show that the genetic algorithm can produce an optimal schedule with a fitness value approaching 1 at the 179th generation, and the use of Tournament selection and Elitism techniques accelerates solution convergence. This application is expected to improve the efficiency and accuracy of academic scheduling at the Department of Electronic Engineering.

Keywords: Scheduling, Genetic Algorithm, Tournament Selection, Elitism, Schedule Optimization

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Penyusunan jadwal akademik merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung kelancaran proses pembelajaran di institusi pendidikan tinggi (Nasiroh et al., 2023). Jadwal yang terorganisir tidak hanya membantu dalam distribusi waktu pengajaran dan alokasi ruang kelas, tetapi juga meminimalkan konflik yang dapat menghambat efektivitas pembelajaran (Sari et al., 2022). Namun demikian, proses penjadwalan sering kali menjadi tantangan tersendiri karena kompleksitas data yang harus disinkronisasi, terutama ketika melibatkan banyak program studi, mata kuliah, dosen, dan ruang kelas. Hal ini dialami oleh Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang, yang hingga saat ini masih menggunakan Microsoft Excel sebagai alat bantu utama dalam menyusun jadwal akademik.

Departemen Teknik Elektronika memiliki empat program studi, yaitu S1 Informatika, S1 Pendidikan Teknik Informatika, S1 Teknik Elektronika, dan D4 Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, dengan jumlah mata kuliah dan dosen yang cukup banyak. Proses manual yang dilakukan oleh admin akademik dalam mengelola data penjadwalan dari masing-masing program studi berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti bentroknya jadwal kuliah, ketidaksesuaian alokasi ruang dengan kapasitas, serta ketidakhadiran dosen akibat jadwal yang tidak sinkron. Permasalahan ini menunjukkan perlunya sistem yang lebih terintegrasi dalam pengelolaan jadwal akademik.

Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan adalah pemanfaatan algoritma genetika, sebuah metode pencarian dan optimasi yang meniru mekanisme evolusi biologis (Priatna et al., 2023). Algoritma ini terbukti mampu menyelesaikan masalah dengan ruang solusi yang luas secara efisien, serta beradaptasi terhadap perubahan data dan batasan (Nuradira et al., 2024). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengaplikasikan algoritma genetika dalam sistem penjadwalan, namun masih terdapat kekurangan, seperti tidak dijelaskannya parameter algoritma secara rinci maupun metode seleksi yang digunakan.

Dalam penelitian ini, penulis merancang dan membangun sebuah aplikasi Smart Academic Scheduler berbasis algoritma genetika, dengan menyesuaikan parameter-parameter penting seperti ukuran populasi, jumlah generasi, probabilitas crossover dan mutasi agar sesuai dengan kebutuhan akademik di Departemen Teknik Elektronika. Tujuan utama dari aplikasi ini adalah untuk meningkatkan efisiensi, keakuratan, dan kecepatan dalam penyusunan jadwal akademik, sekaligus meminimalkan konflik jadwal dan meningkatkan pelayanan akademik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototype dalam proses pengembangan sistem, yaitu metode yang menekankan pada pembuatan model awal (prototype) dari aplikasi berdasarkan kebutuhan pengguna (Titania Pricillia, 2021). Metode ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam fleksibilitas pengembangan, memungkinkan adanya evaluasi dan perbaikan sistem secara bertahap (Apriliando Agri, 2021). Selain itu, metode prototype mampu mempercepat proses pengembangan sistem karena langsung melibatkan pengguna dalam penilaian desain awal.

Metode prototype terdiri dari beberapa tahapan utama, antara lain:

1. Listen to Customer

Tahap awal ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dibangun. Pengembang sistem melakukan wawancara atau pengumpulan data dari pengguna (user), dalam hal ini adalah pihak akademik di Departemen Teknik Elektronika. Informasi yang dikumpulkan meliputi proses penjadwalan yang sedang berjalan, permasalahan yang dihadapi,

serta kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang diinginkan (Swastina & Cipta, 2023).

2. Build or Revise Mock-up

Berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis, pengembang kemudian membangun model awal atau mock-up dari sistem. Mock-up ini mencakup desain antarmuka pengguna (user interface) dan desain basis data yang menggambarkan alur sistem secara visual. Tujuannya adalah memberikan gambaran awal sistem agar pengguna dapat memvalidasi apakah rancangan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhannya (Athallah & Hidayatullah, 2022).

3. Customer Test Drives Mock-up

Setelah mock-up selesai dibuat, pengguna diberikan kesempatan untuk mencoba dan mengevaluasi model tersebut. Tahap ini penting untuk mengidentifikasi kekurangan atau ketidaksesuaian dari desain awal dengan harapan pengguna. Umpan balik yang diberikan menjadi dasar untuk revisi dan penyempurnaan sistem sebelum dikembangkan lebih lanjut ke tahap implementasi.

Metode prototype ini sangat sesuai untuk pengembangan aplikasi Smart Academic Scheduler, karena sistem ini harus mampu menyesuaikan kebutuhan kompleks seperti alokasi mata kuliah, ketersediaan dosen, dan kapasitas ruang kelas. Dengan pendekatan yang iteratif dan kolaboratif, pengembang dapat memastikan bahwa sistem yang dibangun benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna serta mampu meningkatkan efisiensi penjadwalan akademik di Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. *Listen to Customer*

Tahap awal pembuatan sistem penjadwalan akademik dengan algoritma genetika dimulai dengan pengumpulan data dari dokumen administrasi akademik semester Januari–Juni 2025 dan wawancara dengan staf akademik Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang. Data yang diperoleh menjadi dasar dalam perancangan sistem agar sesuai dengan kebutuhan akademik, serta digunakan dalam penerapan algoritma genetika untuk menghasilkan jadwal kuliah yang efektif, bebas bentrok, dan sesuai aturan yang berlaku.

2. *Build or Revise Mock-up*

a. Encoding

Encoding adalah proses mengubah data jadwal menjadi representasi kromosom yang dapat diproses oleh algoritma genetika. Dalam sistem ini, setiap kromosom merepresentasikan sebuah solusi jadwal, yang berisi informasi seperti mata kuliah, dosen, ruang kelas, dan waktu

perkuliahan. Data ini diambil dari dokumen administrasi akademik dan hasil wawancara, sehingga encoding dapat memenuhi kebutuhan penjadwalan akademik.

Tabel 1. Encoding real number nama hari

Kode	Nama Hari
H1	Senin
H2	Selasa
H3	Rabu
H4	Kamis
H5	Jumat

Tabel 2. Encoding waktu perkuliahan

Kode	Waktu
J1	07.00
J2	07.50
J3	08.50
J4	09.40
J5	10.30
J6	11.30
J7	13.20
J8	14.11
J9	15.01
J10	16.20
J11	17.11
J12	18.00

Tabel 3. Encoding ruang kelas

Kode	Ruang Kelas
R1	E64
R2	E65
R3	E66
R4	E59
R5	E60K
R6	E60J
R7	E30
R8	E31
R9	E17
R10	E21
R11	E22
R12	E26
R13	F102
R14	L.MM
R15	L. Infrastruktur
R16	L.Telkom
R17	L.Kom 402

Kode	Ruang Kelas
R18	F404
R19	E58
R20	L.Sim
R21	L.Analog

Tabel 4. Encoding Matakuliah

Kode	Kode Seksi
A1	202423430001
A2	202423430002
A3	202423430003
A4	202423430004
A5	202423430005
A6	202420650006
A7	202420650006
....	
A358	202420760008

b. Pembangkitan Populasi Awal

Populasi awal terdiri dari 250 individu yang mewakili solusi jadwal acak dan menjadi titik awal pencarian solusi optimal dengan algoritma genetika. Setiap individu berupa kromosom yang memuat informasi penjadwalan mata kuliah, termasuk mata kuliah, ruang, waktu, dan hari. Algoritma genetika kemudian mengombinasikan kromosom-kromosom ini untuk menemukan solusi jadwal terbaik. Setiap kromosom berisi rangkaian data, berikut untuk pembagian kromosom pada sistem:

Tabel 5. Persebaran Kromosom 1

Kromosom 1			
Matakuliah	Ruang Kelas	Waktu	Hari
A1	R3	J6	H5
A2	R9	J8	H3
A3	R2	J4	H2
....			
A358	R5	J7	H1

Tabel 6. Persebaran Kromosom 2

Kromosom 2			
Matakuliah	Ruang Kelas	Waktu	Hari
A1	R10	J5	H1
A2	R3	J12	H4
A3	R4	J3	H3
....			
A358	R7	J1	H2

c. Evaluasi Nilai Fitness

Setiap individu dalam populasi harus dievaluasi untuk menentukan seberapa baik mereka menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Evaluasi ini dilakukan menggunakan fungsi fitness, yang mengukur kualitas suatu individu berdasarkan kriteria tertentu. Fungsi fitness memperhitungkan penalti-penalti untuk berbagai konflik, antara lain:

- 1) Kelas yang tidak bentrok dengan kelas lainnya (P1).
- 2) Jumlah mata kuliah yang diambil setiap semester harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku (P2).
- 3) Ketersediaan dosen dalam mengajar harus diperhitungkan agar tidak terjadi bentrok jadwal antar mata kuliah (P3).
- 4) Kapasitas ruang kelas harus disesuaikan dengan jumlah mahasiswa serta kecocokan ruang untuk mata kuliah teori atau praktikum (P4).
- 5) Jadwal mengajar dosen harus mempertimbangkan preferensi waktu dan beban kerja mereka agar lebih optimal (P5).

Berikut adalah rumus untuk menghitung nilai fitness:

$$Fitness = \frac{1}{1 + \sum P}$$

Keterangan:

$\sum P$ = Total penalti dari semua batasan (P1 – P5) yang dilanggar dalam penyusunan jadwal.

Penilaian terhadap setiap individu dalam populasi dilakukan dengan menghitung total nilai penalti berdasarkan pelanggaran terhadap berbagai batasan yang telah ditentukan. Nilai fitness yang mendekati 1 menunjukkan bahwa suatu individu memiliki kualitas yang sangat baik dan sedikit atau tidak ada konflik yang terjadi. Semakin mendekati nilai 1, maka semakin optimal solusi tersebut terhadap aturan dan batasan yang berlaku. Pada penelitian ini, nilai fitness mencapai 1 pada saat early stopping di generasi ke-179, yang menandakan bahwa solusi optimal telah ditemukan.

d. Seleksi Individu

Seleksi bertujuan memilih individu dengan nilai fitness terbaik untuk menjadi induk (parent) dalam generasi berikutnya. Dua metode seleksi yang digunakan adalah Tournament Selection dan Elitism.

1) *Tournament Selection*

Beberapa individu dipilih secara acak pada penelitian ini dipilih 3 per-turnamen, lalu dibandingkan nilai fitness-nya. Individu dengan nilai tertinggi dipilih sebagai pemenang dan

digunakan sebagai *parent*. Proses ini diulang hingga diperoleh 280 individu. Metode ini sederhana dan efektif mempertahankan individu kuat. Berikut adalah hasil turnamen:

Tabel 7. Hasil Percobaan *Tournament Selection*

Hasil Percobaan <i>Tournament 1</i>	Kromosom 184 terpilih
Hasil Percobaan <i>Tournament 2</i>	Kromosom 67 terpilih
Hasil Percobaan <i>Tournament 3</i>	Kromosom 66 terpilih
Hasil Percobaan <i>Tournament 4</i>	Kromosom 202 terpilih
Hasil Percobaan <i>Tournament 5</i>	Kromosom 71 terpilih

2) Elitism

Sebanyak 20 individu terbaik dari populasi langsung dipertahankan ke generasi berikutnya tanpa melalui proses crossover atau mutasi. Tujuannya menjaga agar solusi optimal tetap bertahan selama proses evolusi. Dengan menggunakan elitism, solusi terbaik yang ditemukan oleh algoritma tidak akan hilang selama proses evolusi.

Meskipun terdapat proses mutasi atau crossover yang dapat menghasilkan variasi solusi baru, individu-individu terbaik tetap dipertahankan, yang mempercepat konvergensi algoritma untuk menemukan solusi optimal atau mendekati optimal. Strategi elitism sangat berguna untuk menghindari kehilangan kemajuan yang telah dicapai selama evolusi, terutama dalam masalah yang sangat kompleks.

e. *Cross Over*

Cross over (perkawinan silang) merupakan salah satu tahap penting dalam algoritma genetika yang bertujuan untuk menciptakan individu baru (*child*) dengan cara menggabungkan bagian-bagian dari dua individu induk (*parent*). Pada penelitian ini, *cross over* dilakukan dengan probabilitas sebesar 0,80 (*baseCrossoverRate* = 0.80), yang berarti ada kemungkinan 80% dua individu akan mengalami proses perkawinan silang saat membentuk generasi baru.

Tabel 8. Hasil *Cross Over*

Parent 1:

A2	H5	J4	R3
A3	H6	J3	R9

Parent 2:

A4	H4	J8	R2
A5	H2	J10	R7

Dilakukan *Uniform Crossover*

Child 1:

A2	H2	J10	R3
A3	H4	J8	R9

Child 2:

A4	H6	J3	R2
A5	H5	J4	R7

Proses ini membantu memperbanyak keragaman solusi dan memberikan peluang untuk menemukan kombinasi jadwal yang lebih baik. Setiap individu baru yang dihasilkan dapat mewarisi sebagian sifat dari kedua induknya, sehingga memungkinkan terciptanya solusi jadwal yang lebih optimal dibandingkan solusi sebelumnya.

f. Mutasi

Mutasi merupakan salah satu operator penting dalam algoritma genetika yang berfungsi untuk menjaga keragaman genetik dalam populasi. Dalam penelitian ini, mutasi dilakukan dengan probabilitas sebesar 0,4 (*baseMutationRate* = 0.4), yang berarti setiap individu dalam populasi memiliki peluang 30% untuk mengalami mutasi pada sebagian kecil dari kromosomnya.

Sebelum Melakukan Mutasi

Gen ke-14:

Tabel 9. Kromosom Sebelum Melakukan Mutasi

A11	H2	J9	R4
-----	----	----	----

Sesudah Melakukan Mutasi

Gen ke-14:

Tabel 10. Kromosom Setelah Melakukan Mutasi

A11	H2	J9	R6
-----	----	----	----

g. Regenerasi

Tahap regenerasi membentuk populasi baru untuk menggantikan populasi lama dalam satu siklus generasi, dengan tujuan meningkatkan atau mempertahankan kualitas solusi. Dalam penelitian ini digunakan strategi elitisme, yaitu mempertahankan langsung 20 individu terbaik dari generasi sebelumnya (*elitismCount* = 20) tanpa mengalami perubahan, guna menjaga solusi terbaik agar tidak hilang akibat proses acak. Selain itu, regenerasi juga memperhatikan penyesuaian tingkat crossover dan mutasi secara adaptif berdasarkan performa populasi.

h. Hasil Penjadwalan

Setelah evolusi algoritma genetika dijalankan hingga maksimal 250 generasi, sistem menghasilkan jadwal kuliah yang paling optimal berdasarkan nilai fitness tertinggi. Jadwal ini merupakan hasil dari proses seleksi, crossover, mutasi, dan regenerasi yang berulang, serta telah dievaluasi terhadap berbagai batasan akademik. Hasil akhir berupa jadwal yang bebas konflik, sesuai aturan, tepat waktu, serta logis dalam penggunaan ruang dan tenaga pengajar.

Jadwal Akademik

[🔄 Reset Jadwal](#)

Tampilkan 15 baris per halaman

Cari:

No	Kode Matkul	Matakuliah	Dosen	Hari	Jam Ke	Waktu	Lokal	SKS T	SKS P	SKS L	Total SKS	Group	Semester	Prodi
1	INF.62.0007	Struktur Data	Vera Irma Delianti, S.Pd., M.Pd.T	Senin	7-10	Senin - 13.20-16.20	E22	2	1	0	3	INFA	3	TI
2	INF.62.0007	Struktur Data	Vera Irma Delianti, S.Pd., M.Pd.T	Selasa	8-11	Selasa - 14.11 - 17.11	E22	2	1	0	3	INFB	2	TI
3	INF.62.0007	Struktur Data	Vera Irma Delianti, S.Pd., M.Pd.T	Rabu	11-14	Rabu - 17.11 -20.41	L.Kom 402	2	1	0	3	1INFC	2	TI
4	INF.62.0007	Struktur Data	Drs. Denny Kurniadi, M.Kom.	Senin	10-13	Senin - 16.20 -19.50	L.Kom 402	2	1	0	3	1INFD	2	TI
5	INF.62.0007	Struktur Data	Drs. Denny Kurniadi, M.Kom.	Jumat	10-13	Jumat - 16.20 -19.50	L.Kom 402	2	1	0	3	1INF-IINT	2	TI
6	INF.62.0008	Organisasi dan Arsitektur Komputer	Ahmaddul Hadi S.Pd.,M.Kom	Senin	4-6	Senin - 09.40- 11.30	E31	3	0	0	3	INFA	2	TI
7	INF.62.0008	Organisasi dan Arsitektur Komputer	Ahmaddul Hadi S.Pd.,M.Kom	Senin	5-7	Senin - 10.40- 13.20	F102	3	0	0	3	INFB	2	TI
8	INF.62.0008	Organisasi dan Arsitektur Komputer	Dr. Akrimullah Mubay, S.Pd., M.Pd.T.	Senin	11-13	Senin - 17.11 -20.11	E22	3	0	0	3	1INFC	2	TI
9	INF.62.0008	Organisasi dan Arsitektur Komputer	Dr. Akrimullah Mubay, S.Pd., M.Pd.T.	Jumat	7-9	Jumat - 13.20-15.01	E64	3	0	0	3	1INFD	2	TI
10	INF.62.0008	Organisasi dan Arsitektur Komputer	Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.	Jumat	6-8	Jumat - 11.30-14.11	E66	3	0	0	3	1INF-IINT	2	TI
11	INF.62.0009	Sistem Basis Data	Syukhri, S.T., M.CIO.	Rabu	3-6	Rabu - 08.50- 11.30	L.Kom 402	2	1	0	3	INFA	2	TI
12	INF.62.0009	Sistem Basis Data	Syukhri, S.T., M.CIO.	Kamis	7-10	Kamis - 13.20-16.20	L.Kom 402	2	1	0	3	INFB	2	TI
13	INF.62.0009	Sistem Basis Data	Dr. Mahesi Agni Zaus, S.Pd., M.Pd.T.	Jumat	3-6	Jumat - 08.50- 11.30	L.Kom 402	2	1	0	3	1INFC	2	TI
14	INF.62.0009	Sistem Basis Data	Dr. Elfi Tasrif, M.T.	Rabu	5-8	Rabu - 10.40- 14.11	L.Kom 402	2	1	0	3	1INFD	2	TI
15	INF.62.0009	Sistem Basis Data	Dr. Elfi Tasrif, M.T.	Senin	1-4	Senin - 07.00 - 09.40	L.Kom 402	2	1	0	3	1INF-IINT	2	TI

Menampilkan 1 sampai 15 dari 328 data

Sebelumnya 1 2 3 4 5 ... 22 Berikutnya

Gambar 1. Hasil Generate Penjadwalan.

3. Customer Test Drives Mock-up

Berdasarkan pengujian, pada Uji 1 sistem menghasilkan jadwal dengan nilai fitness tertinggi 0,5 dan akurasi 50%, serta masih terdapat konflik jadwal meski generasi dan populasi sudah maksimal. Hal ini menunjukkan parameter awal kurang efektif. Pada Uji 2, setelah penyesuaian crossover dan mutation rate, nilai fitness meningkat menjadi 1 tanpa konflik, akurasi mencapai 100%, dan waktu proses lebih cepat (301,43 detik), membuktikan optimasi parameter meningkatkan performa algoritma genetika dalam menghasilkan jadwal akademik yang efisien dan akurat.

Pembahasan

Sistem penjadwalan akademik dengan algoritma genetika diawali dari pengumpulan data mata kuliah, dosen, ruang, waktu, dan kelompok mahasiswa melalui dokumen dan wawancara. Data tersebut di-encoding menjadi kromosom untuk manipulasi numerik. Populasi awal dibentuk secara acak, tiap individu merepresentasikan solusi jadwal yang dievaluasi dengan fungsi fitness berdasarkan aturan yang ada.

Proses seleksi, crossover, dan mutasi bertujuan menghasilkan solusi lebih baik, dengan metode seleksi Tournament Selection dan Elitism menjaga individu terbaik. Pengujian menunjukkan bahwa penyesuaian parameter seperti crossover dan mutation rate memungkinkan sistem menghasilkan jadwal optimal, bebas konflik, dengan nilai fitness 1 dan waktu proses yang efisien.

KESIMPULAN

Sistem penjadwalan akademik berbasis algoritma genetika telah berhasil dikembangkan untuk menghasilkan jadwal kuliah yang optimal, bebas dari konflik, dan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Proses utama seperti encoding data menjadi kromosom, serta mekanisme seleksi, crossover, dan mutasi, memungkinkan sistem menghasilkan solusi penjadwalan yang efisien dan akurat secara bertahap melalui evolusi populasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada Uji 1 sistem masih belum optimal dengan nilai fitness tertinggi 0.5 dan akurasi 50%, di mana masih ditemukan konflik jadwal seperti bentrok ruang kelas dan waktu mengajar dosen. Namun, setelah dilakukan penyesuaian parameter penting seperti crossover rate dan mutation rate pada Uji 2, sistem menunjukkan peningkatan signifikan dengan nilai fitness mencapai 1, akurasi 100%, dan waktu proses yang jauh lebih singkat yaitu 301,43 detik. Hal ini membuktikan bahwa optimasi parameter algoritma genetika sangat berperan dalam menghasilkan solusi jadwal akademik yang lebih efisien, akurat, dan sesuai dengan semua batasan yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliando Agri. (2021). Implementasi Framework Laravel Pada Rancang Bangun Website Iakn Palangka Raya Dengan Metode Prototype. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, Volume 3 No.2, 87–96.
- Athallah, D., & Hidayatullah, D. (2022). Penerapan Asp.Net Dalam Membangun System Inventory Dengan Menggunakan Metode Prototype. 9(1), 468–485.
- Nasiroh, S., Lestanti, S., & Budiman, S. N. (2023). Aplikasi Penjadwalan Pembelajaran Sekolah Menggunakan Model Prototype (Studi Kasus Mi Al-Ma'arif Margomulyo 02). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 3).
- Nuradira, A. H., Anam, M. R., Amrita, L., Izzati, M. Z., & Saputro, H. (2024). Journal Of Information System And Computer Optimalisasi Penjadwalan Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Meningkatkan Efisiensi Jadwal Pada Program Studi Sistem Informasi Unisnu Jepara. *Journal Of Information System And Computer*, 4. <https://journal.unisnu.ac.id/jister/>
- Priatna, W., Warta, J., Sulistiyo, D., & Bhayangkara Jakarta Raya, U. (2023). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Aplikasi Penjadwalan Sistem Kerja Shift. *Techno.Com*, 22(1), 235–246.
- Sari, I. P., Jannah, A., Meuraxa, A. M., Syahfitri, A., & Omar, R. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penginputan Database Mahasiswa Berbasis Web. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(2), 106–110. <https://doi.org/10.56211/helloworld.V1i2.57>
- Swastina, L., & Cipta, S. P. (2023). Analisis Dan Pemodelan Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighting. <https://doi.org/10.37034/jidt.V5i1.317>
- Titania Pricillia, Z. (2021). Survey Paper: Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, Rad). *Bangkit Indonesia*, Vol. X, No. 01.