

OPTIMASI PENJADWALAN SIDANG SKRIPSI MENGGUNAKAN DIFFERENTIAL EVOLUTION (DE)

Fuad Amiren¹, Sherly Anditasari Putri², Muhammad Rizaldi Aulia Rahman³, Syihab Faisal Nugraha⁴, Trisita Novianti⁵, Samsul Amar⁶

f.amirin9@gmail.com¹, ditasherly03@gmail.com², muhammadrizaldiauliarahman@gmail.com³, syihabbudin424@gmail.com⁴, trisita@trunojoyo.ac.id⁵, samsul.amar@gmail.com⁶

Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Penjadwalan sidang skripsi merupakan proses penting dalam manajemen akademik dan memiliki permasalahan seperti keterbatasan waktu dosen, jadwal yang bentrok, serta kebutuhan penggunaan ruangan terbatas. Penelitian ini menggunakan algoritma Differential Evolution (DE) untuk menghasilkan jadwal sidang skripsi yang optimal. Algoritma Differential Evolution diterapkan pada kasus Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura, dengan mempertimbangkan variabel dosen pembimbing, dosen penguji, mahasiswa, dan ketersediaan ruang sidang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Differential Evolution mampu memberikan solusi penjadwalan yang lebih stabil dan adaptif dibandingkan menggunakan penjadwalan manual. Hasil dari Differential Evolution membuktikan dari 37/37 mahasiswa yang mengajukan sidang skripsi mendapatkan jadwal sidangnya bersama 2 dosen pembimbing dan 3 dosen penguji hanya dengan 2 ruangan sidang dan keterbatasan jadwal mata kuliah dosen.

Kata Kunci: Differential Evolution, Penjadwalan, Sidang Skripsi

ABSTRACT

Thesis defense scheduling is a crucial process in academic management, often facing issues such as limited lecturer availability, schedule conflicts, and restricted room capacity. This study applies the Differential Evolution (DE) algorithm to generate an optimal, efficient, and conflict-free thesis defense schedule. The Differential Evolution algorithm is implemented in the case of the Industrial Engineering Study Program at Universitas Trunojoyo Madura, considering variables such as supervisors, examiners, students, and room availability. The results show that Differential Evolution is capable of producing a more stable and adaptive scheduling solution compared to manual scheduling methods. The Differential Evolution results demonstrate that all 37 students applying for thesis defense successfully received their schedules, each with 2 supervisors and 3 examiners, despite the limitations of only 2 available rooms and lecturers' teaching schedules.

Keywords: Differential Evolution, Scheduling, Thesis Defense

PENDAHULUAN

Perguruan tinggi di Indonesia banyak yang masih kesulitan dalam menangani urusan akademiknya. Laporan (Kemendikbudristek, 2023) menunjukkan bahwa sekitar 41% kampus masih mengandalkan spreadsheet untuk menyusun jadwal, sehingga bentrok waktu, keterbatasan ruang, dan penundaan kegiatan akademik kerap terjadi.

Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura sering muncul persoalan serupa karena jumlah mahasiswa yang mengikuti sidang terus bertambah, sementara jumlah dosen aktif hanya 26 orang untuk menangani 186 mahasiswa baru. Kondisi seperti ini, proses penjadwalan sidang masih sulit berjalan dengan lancar.

Berdasarkan data internal prodi tahun 2024, penyusunan jadwal sidang yang dilakukan secara manual menimbulkan 15 hingga 25 bentrokan setiap periode, dan pada

bulan April hingga Mei tercatat 17 bentrokan yang membuat pelaksanaan sidang harus ditunda lebih dari satu minggu. Situasi tersebut menambah beban kerja staf akademik dan berpengaruh pada kelancaran proses penyelesaian studi mahasiswa.

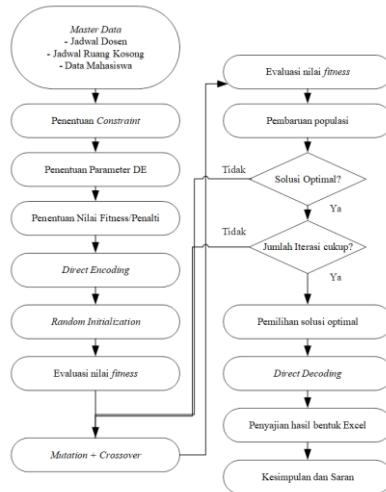
Upaya mengurangi permasalahan tersebut sudah banyak dilakukan melalui pemanfaatan algoritma metaheuristik. Penelitian (Guntara et al., 2023) menunjukkan bahwa Genetic Algorithm mampu menurunkan bentrok sidang hingga 35% dibanding menggunakan cara manual. Studi lain oleh (Budayasa & Dirgayusari, 2022) menemukan bahwa pendekatan optimasi dapat meningkatkan pemanfaatan ruang dan waktu secara signifikan pada penjadwalan seminar dan sidang tugas akhir. Sementara itu, penelitian (Muhammad et al., 2025) yang menggabungkan Genetic Algorithm dan Differential Evolution berhasil menghasilkan penjadwalan mata kuliah tanpa konflik pada data simulasi.

Berbagai penelitian tersebut memperlihatkan bahwa metode optimasi seperti Genetic Algorithm, Optimasi Kawanan Partikel, dan Differential Evolution cukup memuaskan dalam menangani masalah penjadwalan yang kompleks. Sementara itu, penggunaan Differential Evolution secara khusus untuk penjadwalan sidang skripsi masih jarang ditemui. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada penjadwalan kuliah atau ujian, sedangkan sidang skripsi memiliki tantangan tambahan seperti peran ganda dosen sebagai pembimbing, penguji, keterbatasan ruang sidang, serta penyesuaian dengan jadwal mengajar.

Sejumlah penelitian belum memasukkan kondisi yang lebih nyata, seperti jarak waktu antar sidang atau batas jumlah sidang yang dapat dihadiri dosen dalam satu hari. Berdasarkan kekurangan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Differential Evolution untuk menyusun jadwal sidang skripsi pada program studi teknik industri Universitas Trunojoyo Madura dengan mempertimbangkan seluruh kendala yang ada, sehingga jadwal yang dihasilkan dapat berjalan tanpa bentrok, mudah diatur, dan lebih mendukung kelancaran pelaksanaan sidang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan untuk merancang model penjadwalan sidang skripsi yang bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan algoritma *Differential Evolution* (DE). Penggunaan metode ini diarahkan untuk mengoptimalkan penentuan waktu, penugasan dosen, pemilihan ruangan, serta pengaturan mahasiswa sehingga potensi benturan jadwal dapat diminimalkan dan proses administrasi sidang menjadi lebih efisien. Secara umum, tahapan penelitian yang digunakan dalam penyusunan model penjadwalan sidang skripsi dijabarkan sebagai berikut.



Gambar 1 tahapan penelitian

Pada tahap awal penyusunan jadwal sidang, terdapat tiga jenis data yang perlu dimasukkan, yaitu jadwal dosen, ketersediaan ruang, dan data mahasiswa. Jadwal dosen dicatat untuk mengetahui waktu kosong setiap dosen, baik dosen pembimbing maupun penguji, sehingga penyusunan jadwal dapat menghindari benturan waktu. Selanjutnya, data ruang kosong diperlukan untuk melihat ruangan mana saja yang dapat digunakan pada jam tertentu agar pemakaian ruang tetap tertib. Setelah itu, data mahasiswa di *input* lengkap dengan pembimbing dan para pengujinya sebagai dasar penentuan waktu dan tempat sidang. Ketiga data tersebut saling berkaitan dan sangat penting agar jadwal sidang dapat tersusun secara rapi dan realistik.

Tabel 1 Parameter

Parameter			
No.	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Ukuran Populasi (NP)	<i>Input User</i>	Jumlah solusi yang dievaluasi per generasi
2	Generasi Maksimum (MaxG)	<i>Input User</i>	Jumlah iterasi evolusi yang dilakukan
3	Faktor Skala (F)	0.5	Amplifikasi perbedaan vektor dalam mutasi
4	<i>Crossover Rate</i> (CR)	0.9	Probabilitas komponen berasal dari vektor mutan
5	Iterasi Maksimum	10.000	Iterasi algoritma

Ukuran populasi (NP) ditetapkan pengguna sebagai jumlah solusi awal di tiap generasi, sementara batas iterasinya ditentukan melalui nilai generasi maksimum (MaxG). Saat proses mutasi, faktor skala ($F = 0,5$) dipakai untuk menonjolkan perbedaan antar individu agar variasinya tetap hidup. Di sisi lain, *Crossover Rate* ($CR = 0,9$) mengatur seberapa besar peluang komponen antar individu saling bertukar selama tahap penyilangan.

Nilai fitness dihitung berdasarkan total penalti yang terjadi. Semakin sedikit pelanggaran, semakin tinggi fitness (lebih baik). Persamaan fitness adalah:

Di mana :

$f(x)$ = nilai fitness untuk solusi nilai penalti dari pelanggaran constraint ke-i

n = Jumlah total pelanggaran.

Fungsi fitness menghitung kualitas jadwal berdasarkan total penalti dari seluruh pelanggaran constraint. Semakin kecil penalti, semakin baik solusi. Nilai penalti diberikan untuk kondisi seperti mahasiswa tidak memperoleh jadwal atau seperti dosen yang memiliki jadwal sidang berbenturan dengan jadwal mengajar.

Tabel 2 *Constraint* dan Penalti

No.	Constraint	Penalti
1	Terdapat mahasiswa yang tidak mendapatkan jadwal	10
2	Jadwal Dosen Penguji Bertabrakan dengan Jadwal Mengajar	3
3	Jadwal Dosen Pembimbing Bertabrakan dengan Jadwal Mengajar	1

Evaluasi fitness mempertimbangkan beberapa aturan utama, antara lain:

1. Mahasiswa yang tidak memperoleh jadwal diberikan penalti sebesar 10.
2. Konflik jadwal dosen penguji dengan jadwal mengajar dikenai penalti 3.
3. Konflik dosen pembimbing dengan jadwal mengajar diberikan penalti 1.

Tabel 3 contoh hasil

Nama Mahasiswa	Jam	Ruang	Hari
Mahasiswa X	(12.30-13.20, 13.20-14.10)	Ruang Sidang 2	KAMIS

Tabel 3 merupakan contoh hasil *output* yang dihasilkan, yang akan membuat jadwal sidang dalam format tabel berisi hari, jam, ruangan, nama mahasiswa. Jadwal tersebut akan dikonversi ke bentuk Excel yang nantinya akan digunakan sebagai penjadwalan sidang.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura pada periode bulan April Semester Genap 2024-2025. tiga data digunakan sebagai dasar penyusunan model optimasi penjadwalan sidang skripsi, yaitu data mahasiswa dengan dosen pembimbing dan pengujinya, data jadwal bentrok dosen dengan mata kuliah dan data ketersediaan ruang sidang.

1. Data mahasiswa, dosen pembimbing dan dosen penguji

Tabel 4 mahasiswa, dosen pembimbing dan dosen penguji

N o.	Nama Mahasiswa	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2	Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3
1	Mahasiswa 1	Dosen pembimbing 1	Dosen pembimbing 2	dosen penguji 1	dosen penguji 2	dosen penguji 3
2	mahasiswa 2	Dosen pembimbing 1	Dosen pembimbing 2	dosen penguji 1	dosen penguji 2	dosen penguji 3
3	mahasiswa 3	Dosen pembimbing 1	Dosen pembimbing 2	dosen penguji 1	dosen penguji 2	dosen penguji 3
...

3	mahasiswa	Dosen pembimbing 1	Dosen pembimbing 2	dosen penguji 1	dosen penguji 2	dosen penguji 3
8	38					

Tabel 4 merupakan data awal dari mahasiswa dosen pembimbing, dan dosen penguji, yang total semuanya berjumlah 38.

2. Data constraint dosen

Tabel 5 *constraint* dosen

Senin									
RUANG	F201		F202		F208		F303		
JAM	Mata Kuliah	Dosen	Mata Kuliah	Dosen	Mata Kuliah	Dosen	Mata Kuliah	Dosen	
07.00-07.50	Matakulia h 1	Dose n 1	Matakulia h 6	Dose n 4	Matakulia h 11	Dose n 8	Matakulia h 10	Dose n 11	
07.50-08.40							Matakulia h 11	Dose n 12	
08.40-09.30	Matakulia h 2	Dose n 2	Matakulia h 7	Dose n 4	Matakulia h 12	Dose n 9	Matakulia h 12	Dose n 11	
09.30-10.20							Matakulia h 12	Dose n 11	
10.20-11.10	Matakulia h 3	Dose n 2	Matakulia h 8	Dose n 5	Matakulia h 13	Dose n 10	Matakulia h 13	Dose n 9	
11.10-12.00							Matakulia h 13	Dose n 9	
12.00-12.30	-	-	-	-	-	-	-	-	
12.30-13.20	Matakulia h 4	Dose n 1	Matakulia h 9	Dose n 6	Matakulia h 14	Dose n 11	Matakulia h 14	Dose n 10	
13.20-14.10							Matakulia h 14	Dose n 10	
14.10-15.00									
15.00-15.50	Matakulia h 5	Dose n 3	Matakulia h 10	Dose n 7	Matakulia h 14	Dose n 11	Matakulia h 14	Dose n 10	
15.50-16.40							Matakulia h 14	Dose n 10	
16.40-17.30							Matakulia h 14	Dose n 10	

Tabel 5 merupakan sebagian data dari jadwal dari dosen untuk melaksanakan perkuliahan. Jika dosen pembimbing maupun penguji mendapatkan bentrok jadwal dari matakuliah dan sidang maka akan terjadi pinalti.

3. Data Ketersediaan Ruang

Tabel 6 ketersediaan ruang

Jadwal Ruang Kosong Semester GENAP 2024-2025		
	Ruang Sidang 1	Ruang Sidang 2
Keterangan	Tersedia	Tersedia

Tabel 6 merupakan data untuk ketersediaan ruangan yang digunakan untuk sidang skripsi. Terdapat dua ruang yang tersedia yaitu ruang sidang satu dan ruang sidang dua.

Hasil Implementasi *Differential Evolution*

Tabel 7 *output* DE

Nama Mahasiswa	Jam	Ruang	Hari
Mahasiswa 1	(08.40-09.30, 09.30-10.20)	Ruang Sidang 1	SENIN
Mahasiswa 2	(10.20-11.10, 11.10-12.00)	Ruang Sidang 1	SENIN
Mahasiswa 3	(12.30-13.20, 13.20-14.10)	Ruang Sidang 1	SENIN
.....
Mahasiswa 30	(12.30-13.20, 13.20-14.10)	Ruang Sidang 2	JUMAT

Hasil dari *differential evolution* memperlihatkan pembagian jadwal secara optimal dengan meminimalisir penalti yang didapatkan. Tabel tujuh menampilkan hasil akhir penjadwalan seluruh mahasiswa, mencakup hari, jam, ruang sidang, dan hari. Seluruh jadwal tersusun tanpa konflik ruang dan tanpa bentrok dengan jadwal mengajar dosen.

Hasil Perbandingan Metode *Differential Evolution* Dengan Metode Manual

Tabel 8 perbandingan hasil penjadwalan

o.	Keterangan	Jumlah jadwal yang melanggar <i>Soft Constraint</i>	Jumlah jadwal yang melanggar <i>Hard Constraint</i>
Sebelum menggunakan DE	46	5	
Setelah menggunakan DE	0	0	
Sebelum menggunakan DE (%)	23%	3%	
Setelah menggunakan DE (%)	0%	0%	
Selisih Nilai	46	5	
Selisih Nilai (%)	23%	3%	

Tabel diatas menunjukkan penerapan metode *Differential Evolution* terbukti memberikan peningkatan signifikan terhadap penjadwalan sidang skripsi, dilihat dari menurunnya jumlah pelanggaran baik pada *soft constraint* maupun *hard constraint* dari kondisi awal yang masing-masing mencatat 46 dan 5 pelanggaran menjadi nol setelah proses optimasi. Penurunan ini juga memberikan penurunan pada persentase pelanggaran yang semula mencapai 23% untuk *soft constraint* dan 3% untuk *hard constraint*, yang kemudian berubah menjadi 0% pada keduanya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Differential Evolution* mampu menghasilkan penjadwalan sidang skripsi yang layak digunakan, mencerminkan efektivitasnya dalam menangani solusi yang

kompleks serta meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem penjadwalan akademik secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Differential Evolution dapat membantu menyusun jadwal sidang skripsi secara lebih teratur tanpa menimbulkan benturan dengan jadwal mengajar dosen maupun penggunaan ruang. Seluruh mahasiswa yang terdaftar berhasil memperoleh jadwal sidang sesuai ketentuan, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai dengan baik. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa metode Differential Evolution cukup efektif digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan yang sebelumnya sering menimbulkan hambatan ketika dilakukan secara manual. Meskipun begitu, hasil ini tetap perlu dilihat secara bijak karena penerapannya masih terbatas pada satu program studi dan satu periode sidang.

Diharapkan program studi bisa langsung menggunakan penjadwalan yang dibuat oleh penelitian ini, selain itu jika dimungkinkan penelitian ini dapat dikembangkan dengan mencoba metode metaheuristik yang lain seperti genetik algoritma, optimasi kawanan partikel), dll. Metode-metode tersebut nantinya dapat dilakukan perbandingan metode terkait penjadwalan sidang skripsi yang lebih optimal dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Budayasa, I. P. G., & Dirgayusari, A. M. (2022). Optimasi penjadwalan seminar dan sidang tugas akhir pada sistem informasi tugas akhir di STMIK STIKOM Indonesia. *Sacies: Journal of Applied Computer and Information System*, 3(1). <https://ejournal.instiki.ac.id/index.php/sacies/article/view/63>
- Guntara, R. G., Nugraha, R., & Prasetyo, Y. (2023). Implementasi algoritma genetika untuk aplikasi penjadwalan sidang tugas akhir berbasis web. *Jurnal Manajemen Informatika Politeknik Ganesha*, 10(2). <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/jmp/article/view/13206>
- Kemendikbudristek. (2023). Laporan Sistem Manajemen Akademik Perguruan Tinggi 2023. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. <https://kemdikbud.go.id/>
- Maruhawa, Y., Yenni, H., Rio, U., & Zoromi, F. (2023). Penerapan metode Differential Evolution dalam menentukan rute distribusi produk. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi (Jutisi)*, 8(3), 349–360.
- Muhammad, A., Firizkiansah, A., & Setiawan, D. (2025). Pengembangan program penjadwalan mata kuliah menggunakan algoritma genetika teroptimasi mutasi Differential Evolution. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Teknologi Informasi (JIKOMTI)*, 7(1). <https://ojs.sains.ac.id/index.php/Jikomti/article/view/81>
- Nurjanah, E. S., & Indriyanti, A. D. (2021). Sistem Informasi Rekomendasi Penjadwalan Sidang Skripsi Dengan Metode Depth First Search Pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya.
- Pambudi, A. P., Waluyo, A., & Fatic, E. V. L. N. (2021). Perancangan sistem penjadwalan perkuliahan berbasis website menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3), 1133–1146.
- Setiawan, H., Tan, D. F., & Prilianti, K. R. (2018). Implementasi Differential Evolution untuk Optimasi Jadwal Produksi.