



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 4268-4282

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Implementasi Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Perkuliahan (Studi Kasus : Program Studi Sarjana Matematika di FMIPA Universitas Sumatera Utara)

Hasanah Dwi Putri Sinaga^{1✉}, Parapat Gultom², Syahriol³, Suyanto⁴

Universitas Sumatera Utara

Email: hasanahsinaga508@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penjadwalan perkuliahan yang efektif dan efisien merupakan tantangan utama karena kompleksitas mengatur waktu, ruang, dan dosen yang sesuai dengan berbagai mata kuliah dan jumlah mahasiswa. Algoritma genetika dipilih karena kemampuannya dalam mencari solusi optimal melalui proses seleksi, crossover, dan mutasi. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan populasi awal secara acak dan dilanjutkan dengan evaluasi berdasarkan fungsi tujuan yang mempertimbangkan konflik yang terjadi. Proses seleksi digunakan untuk memilih individu-individu terbaik yang akan menjadi orang tua bagi generasi berikutnya. Crossover dan mutasi diterapkan untuk menghasilkan variasi dalam populasi, diikuti oleh mekanisme perbaikan (GeneRepair) untuk memastikan semua solusi yang dihasilkan valid dan layak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat menghasilkan jadwal perkuliahan yang lebih optimal dibandingkan dengan metode tradisional, dengan mengurangi jumlah konflik dan meningkatkan efisiensi penggunaan ruang dan waktu. Implementasi ini diharapkan dapat membantu pihak administrasi universitas dalam mengelola penjadwalan perkuliahan secara lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: *Algoritma Genetika, Penjadwalan Perkuliahan, Universitas Sumatera Utara, GeneRepair*

Abstract

Scheduling lectures effectively and efficiently is a major challenge because of the complexity of arranging time, space and lectures according to various courses and number of students. The genetic algorithm was chosen because of its ability to find optimal solutions through selection, crossover and mutation processes. This research began with creating an initial population randomly and continued with evaluation based on an objective function that took into account the conflicts that occurred. The selection process is used to select the best individuals who will become parents for the next generation. Crossover and mutation are applied to generate variation in the population, followed by a repair mechanism (GeneRepair) to ensure all resulting solutions are valid and feasible. The results of this research show that genetic algorithms can produce more optimal lecture schedules compared to traditional methods, by reducing the number of conflicts and increasing the efficient use of space and time. This implementation is expected to help the university administration manage lecture scheduling more effectively and efficiently.

Keywords: *Genetic Algorithm, Lecture Scheduling, University of North Sumatra, GeneRepair*

PENDAHULUAN

Dalam konteks matematika, penjadwalan perkuliahan seringkali melibatkan berbagai jenis mata kuliah yang memerlukan alokasi sumber daya yang efisien, termasuk penggunaan ruang kelas yang sesuai dengan kebutuhan spesifik. Algoritma genetika telah terbukti menjadi pendekatan yang kuat dalam menangani masalah penjadwalan yang kompleks, karena kemampuannya untuk mengeksplorasi ruang pencarian yang luas dan menemukan solusi yang baik. Namun, ketika diterapkan dalam konteks penjadwalan perkuliahan, algoritma genetika mungkin menghadapi kendala dalam menangani ketidakpastian, ambiguitas, dan preferensi yang bersifat subjektif dari para pengguna.

Permasalahan yang sering disebut dengan University Timetabling Problems (UTP) ini selain dilihat dari sisi mahasiswa, juga harus dilihat dari sisi dosen, yaitu kemungkinan-kemungkinan dosen akan mengampu lebih dari satu mata kuliah yang ada, sebab ada kemungkinan jumlah mata kuliah dan jumlah dosen tidak sebanding. Selain itu, harus dipertimbangkan juga ketersediaan kelas agar kegiatan belajar dapat dilaksanakan dan kapasitas kelas yang harus sesuai dengan jumlah mahasiswa yang ada. Adanya pembatasan bagi dosen yang mengampu mata kuliah dan mempunyai beban wajib mengajar. Dengan kata lain, bahwa setiap dosen yang mempunyai jabatan struktural dan mengampu mata kuliah dikenakan beban mengajar di dalam jam kerja, mulai jam 07.30 – 13.40 WIB. Dan jika dosen tersebut mengampu lebih dari beban mengajarnya maka jadwal kelebihan mengajar dosen tersebut harus diletakkan diluar jam kerja.

Berdasarkan permasalahan penjadwalan perkuliahan di atas, maka diperlukan suatu algoritma untuk memecahkan masalah penjadwalan yang ada. Algoritma genetika ditemukan oleh John H. Holland dari University Of Michigan pada tahun 1960 dan merupakan algoritma optimasi yang tidak berdasarkan pada matematika namun berdasarkan fenomena alam yang dalam penelusurannya mencari titik optimal berdasarkan ide yang ada pada genetika dan teori Darwin *survival of the fittest*. Algoritma genetika telah diujikan oleh Oluwasefunmi dari Universitas Chinese Academy of Science, Beijing, China dalam penelitiannya untuk penjadwalan ujian pada University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria. Dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa algoritma ini dapat digunakan untuk optimalisasi penjadwalan ujian meskipun tidak sepenuhnya optimal namun algoritma ini dapat memberi hasil optimal terdekat (Arogundade et al., 2010).

Maka diusulkan penelitian ini tentang "Penjadwalan Perkuliahan dengan Implementasi *Algoritma Genetika* Pada Universitas Sumatera Utara khususnya untuk Program Studi Sarjana Matematika di FMIPA".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode algoritma genetika untuk mengatasi penjadwalan perkuliahan agar optimal. Fokus utama penelitian ini adalah analisis metode dan penerapannya pada penjadwalan perkuliahan, menggunakan data sekunder. Metode ini dipilih karena efektif dalam menemukan solusi optimal untuk masalah kompleks dengan ruang pencarian yang besar yang memungkinkan pencarian solusi yang lebih baik. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa jadwal perkuliahan untuk satu semester ganjil tahun akademik 2023-2024 yang ada pada program studi sarjana di FMIPA Universitas Sumatera Utara. Adapun tahapan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Menentukan data dari paramater yang dapat dikategorikan ke dalam gen, kromosom dan individu.
2. Mengubah paramater ke bentuk kode yang dibuat ke dalam tabel agar lebih mudah untuk melakukan proses algoritma genetika.
3. Membentuk sebuah individu yang terdiri dari kromosom, dimana kromosom terdiri dari beberapa gen. Satu individu terdiri dari kromosom dimana kromosom adalah tiap baris dari individunya. Tiap kromosom berisi dari beberapa gen yang berisikan mata kuliah, jumlah mahasiswa, SKS, kelas, dosen, hari, dan jam (sesi).
4. Melakukan pengacakan untuk setiap kromosom dan gen menggunakan excell dengan fungsi acak '*RAND*'.

5. Menghitung nilai fitness untuk setiap individu dalam populasi. Fitness diukur berdasarkan seberapa baik jadwal tersebut memenuhi *hard constraint* dan *soft constraint*, seperti :
- Meminimalkan tabrakan jadwal antara mata kuliah.
 - Memaksimalkan penggunaan ruangan dan kapasitas ruangan.
 - Meminimalkan waktu tunggu antara mata kuliah.
 - Meminimalkan jadwal yang terlalu padat atau terlalu panjang.
- Untuk fungsi fitness yang akan diterapkan pada penjadwalan perkuliahan digunakan persamaan (1)

$$fitness = \frac{1}{1 + \sum penalty} \quad (1)$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitasnya dengan persamaan (2)

$$P = \frac{fitness}{total\ fitness} \quad (2)$$

- Melakukan seleksi dengan memilih individu-individu yang memiliki fitness tertinggi untuk menjadi orang tua dalam proses reproduksi berikutnya. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode seleksi roulette wheel selection untuk menentukan individu yang akan dipilih.
- Melakukan reproduksi yaitu crossover dan mutasi pada individu yang terpilih untuk menghasilkan populasi baru. Operasi crossover menggabungkan informasi genetik dari dua individu untuk menghasilkan keturunan baru, sedangkan mutasi memperkenalkan variasi genetik ke dalam populasi.
- Menggantikan populasi lama dengan populasi baru yang dihasilkan dari proses crossover dan mutasi. Dimana setelah melakukan mutasi, dipilih satu individu dengan nilai fitness terbesar karena individu yang nilainya lebih besar mendekati individu terbaik.
- Melakukan GeneRepair pada populasi baru, dimana setelah melakukan perhitungan fitness pada populasi baru selanjutnya dilakukan perbaikan untuk kendala yang terjadi dengan menggunakan GeneRepair.
- Mendapatkan solusi jadwal perkuliahan optimal sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang merupakan jadwal perkuliahan yang diperoleh pada program studi Sarjana di FMIPA yaitu matematika untuk satu semester ganjil tahun akademik 2023 – 2024. Jadwal Perkuliahan antara lain mata kuliah, dosen pengampu, ruangan, dan waktu untuk meminimalkan terjadinya benturan pada jadwal yang akan ditentukan. Permasalahan pada penjadwalan perkuliahan yang sering terjadi yaitu berhubungan dengan kendala yang harus dihindari, kendala yang harus dihindari (hard constraint) dan yang masih bisa terjadi selama batas toleransi (soft constraint).

1. Hard Constraint

Kendala yang harus dihindari dalam proses penyusunan jadwal perkuliahan antara lain:

- a. Setiap dosen hanya boleh mengajar satu kelas dalam satu mata kuliah diruangan pada hari dan jam yang sama.
- b. Kelas tidak boleh dijadwalkan lebih dari satu mata kuliah pada hari dan jam yang sama.
- c. Jumlah mahasiswa dalam satu kelas tidak boleh melebihi kapasitas ruangan yang tersedia.
- d. Benturan mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan.
- e. Kurangnya rentang waktu antar mata kuliah dengan bobot 3 SKS dan 2 SKS.

2. Soft Constraint

Kendala yang masih boleh terjadi tetapi masih dalam batas toleransi pada proses penyusunan jadwal perkuliahan antarlain :

- a. benturan hari dan jam perkuliahan suatu mata kuliah dalam kelompok jadwal yang sama.
- b. Kelebihan rentang waktu antar mata kuliah dengan bobot 3 SKS dan 2 SKS.

Dalam penelitian ini hal pertama yang dilakukan adalah mengambil parameter dan mengubah beberapa parameter yaitu waktu, bobot SKS, dosen, mata kuliah , kapasitas ruangan dan ruangan ke bentuk sebuah kode agar lebih mudah dalam pembentukan kromosom. Setelah itu kita membangkitkan kromosom untuk 4 individu (Ulum & Fitriani, 2021). Pendekatan yang digunakan yaitu Random Approach yaitu melakukan pendekatan secara acak. Pendekatan acak dalam penelitian ini dilakukan dengan excell menggunakan fungsi 'RAND'.

Tabel 1. Populasi Awal untuk Individu 1

Kromosom	Kode Mata Kuliah	Gen 1			Gen 2		Gen 3	
		Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Hari	Jam/Sesi
1	MK1	46	3	IIA	D1	R6	Kamis	07.30-10.01
2	MK1	38	3	IIB	D4	R9	Jumat	09.00-10.41
3	MK2	55	3	VA	D3	R8	Selasa	12.00-13.41
4	MK2	55	3	VB	D4	R7	Jumat	07.30-10.00
5	MK3	52	3	VIIA	D6	R10	Senin	10.10-11.50
6	MK3	58	3	VIIB	D8	R6	Rabu	07.30-10.03
...
60	MK34	40	2	VII	D22	R6	Kamis	10.10-11.52

Langkah selanjutnya adalah proses perhitungan fitness dan probabilitas pada individu 1 menggunakan persamaan (1).

Tabel 2. Fitness dan Probabilitas Individu 1

Kromosom	Penalti	Fitness	Probabilitas
2 dan 4	1000	0,000999	0,00867
24 dan 35	1000	0,000999	0,00867
24 dan 38	1000	0,000999	0,00867
35 dan 38	1000	0,000999	0,00867
11 dan 52	50	0,01960784	0,1701
...
	Total	0,1152	1,0011

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk individu 2 dan melakukan pengacakan data.

Tabel 3. Individu 2

Kromosom	Kode Mata Kuliah	Gen 1			Gen 2		Gen 3	
		Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Hari	Jam/Sesi
1	MK1	46	3	IIA	D1	R6	Selasa	10.10-12.44
2	MK1	38	3	IIB	D4	R2	Selasa	07.30-10.00
3	MK2	55	3	VA	D3	R7	Rabu	07.30-10.01
4	MK2	55	3	VB	D4	R6	Jumat	12.00-13.40

...
60	MK34	40	2	VII	D22	R10	Rabu	10.10-11.50

Langkah selanjutnya adalah proses perhitungan fitness dan probabilitas pada individu 2 menggunakan persamaan (1).

Tabel 4. Fitness dan Probabilitas Individu 2

Kromosom	Penalti	Fitness	Probabilitas
7,49	1000	0,000999001	0,0570
24,35	1000	0,000999001	0,0570
44,50	1000	0,000999001	0,0570
27,52	1000	0,000999001	0,0570
...
Total		0,1751	1,1349

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk individu 3 dan melakukan pengacakan data.

Tabel 5. Individu 3

Kromosom	Kode Mata Kuliah	Gen 1			Gen 2		Gen 3	
		Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Hari	Jam/Sesi
1	MK1	46	3	IIA	D1	R9	Rabu	10.10-11.53
2	MK1	38	3	IIB	D4	R6	Jumat	12.00-13.40
3	MK2	55	3	VA	D3	R1	Selasa	07.30-10.00
4	MK2	55	3	VB	D4	R2	Jumat	12.00-13.42
...
60	MK34	40	2	VII	D22	R10	Senin	10.10-11.50

Langkah selanjutnya adalah proses perhitungan fitness dan probabilitas pada individu 3 menggunakan persamaan (1).

Tabel 6. Fitness dan Probabilitas Individu 3

Kromosom	Penalti	Fitness	Probabilitas
2,4	1000	0,000999001	0,00830
8,24	1000	0,000999001	0,00830
11,18	1000	0,000999001	0,00830
13,39	1000	0,000999001	0,00830
...

...	Total	0,1203	1,0002
-----	-------	--------	--------

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk individu 4 dan melakukan pengacakan data.

Tabel 7. Individu 4

Kromosom	Kode Mata Kuliah	Gen 1			Gen 2		Gen 3	
		Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Hari	Jam/Sesi
1	MK1	46	3	IIA	D1	R6	Senin	12.00-13.40
2	MK1	38	3	IIB	D4	R2	Selasa	10.00-11.51
3	MK2	55	3	VA	D3	R6	Rabu	10.10-12.44
4	MK2	55	3	VB	D4	R9	Kamis	09.00-10.41
...
60	MK34	40	2	VII	D22	R1	Senin	07.30-10.00

Langkah selanjutnya adalah proses perhitungan fitness dan probabilitas pada individu 4 menggunakan persamaan (1).

Tabel 8. Fitness dan Probabilitas Individu 4

Kromosom	Penalti	Fitness	Probabilitas
7,25	1000	0,000999001	0,01189
15,21	1000	0,000999001	0,01189
19,36	1000	0,000999001	0,01189
24,35	1000	0,000999001	0,01189
...
Total		0,0840	1,0016

Dengan kapasitas ruangan tiap individu :

Tabel 9. Kapasitas Ruangan Tiap Individu

No	Kode	Kapasitas
1	R1	78
2	R2	74
3	R3	113
4	R4	75
5	R5	49
6	R6	83

7	R7	101
8	R8	87
9	R9	97
10	R10	92

Selanjutnya dilakukan proses seleksi dengan metode seleksi *roulette wheel* atau roda rolet.

- a. Bangkitkan bilangan random R yang bernilai antara 0 sampai 1 ($0 \leq R \leq 1$).

Diperoleh :

Tabel 10. Bilangan Random R

Nilai Kumulatif	Random R
1,001	2,287
2,136	1,935
3,136	3,580
4,137	2,481

- b. Jika $R[i] < C[1]$ maka pilih individu 1 sebagai individu pertama atau jika $C[k - 1] < R < C[i]$ maka pilih individu ke-i.

Diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Individu 1} &= R[1] > C[1] \\ \text{Individu 2} &= R[2] < C[2] \\ \text{Individu 3} &= R[3] > C[3] \\ \text{Individu 4} &= R[4] < C[4] \end{aligned}$$

Maka didapat individu 2 dan individu 4 yang terpilih sebagai induk. Selanjutnya dilakukan proses reproduksi yaitu crossover dan mutasi.

Pada proses crossover ini, menggunakan crossover rate [0-59] dimana 59 didapat dari $k - 1$, k adalah kromosom yang terdiri dari 60 kromosom. Setelah itu dari crossover rate akan dicari generate random value [0-59] dan didapat 30. Langkah selanjutnya akan dipilih dua induk secara acak kemudian menghasilkan one-cut point crossover.

Dilakukan pemisalan untuk kromosom individu 1 "1 – 60" dan individu 4 "61 – 120".

Tabel 11. Proses Crossover

Individu 2	1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
Individu 4	61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120

	1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 22 23 24 25 26 27 28 29 30 91
Child 1	92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120
	91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114
Child 2	115 116 117 118 119 120 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai fitness menggunakan persamaan (1) dan probabilitasnya menggunakan persamaan (2) sebagai berikut :

Nilai fitness pada child 1 : 0,08191

Nilai probabilitas pada child 1 : 0,9999

Nilai fitness pada child 2 : 0,13386

Nilai probabilitas pada child 2 : 1

Selanjutnya dilakukan proses mutasi yaitu menukar atau merubah nilai gen pada suatu kromosom induk atau individu secara acak. Teknik ini digunakan untuk jam/sesi dalam penjadwalan dengan teknik yang digunakan adalah teknik scramble mutation yaitu sejumlah gen dari beberapa kromosom dipilih secara acak, kemudian urutan gen-gen yang terpilih diacak untuk menghasilkan offspring baru.

Tabel 12. Mutasi Child 1

Kromosom	Jam/Sesi	Inisial Mutasi
1	10.10-12.44	J1
2	07.30-10.00	J2
3	07.30-10.00	J3
4	12.00-13.40	J4
5	07.30-10.00	J5
6	07.30-10.00	J6
7	10.10-12.41	J7
8	09.00-10.41	J8
...
60	07.30-10.00	J60

Pada tabel menunjukkan bentuk proses mutasi child 1 dengan mengambil 1 kromosom dengan gen jam/sesi. Karena di penjadwalan sering terjadi bentrok di waktu maka kita mutasi gen jam/sesi.

Tabel 13. Mutasi Child 2

Kromosom	Jam/Sesi	Inisial Mutasi
1	12.00-13.40	J1
2	10.00-11.51	J2
3	10.10-12.44	J3
4	09.00-10.41	J4
5	10.10-11.53	J5
...
12	07.30-10.00	J12
...
25	12.00-13.41	J25
...
60	10.10-11.50	J60

Pada tabel juga menunjukkan bentuk proses mutasi child 2 dengan mengambil 1 kromosom dengan gen jam/sesi. Selanjutnya dilakukan pembangkitan populasi baru.

Tabel 14. Populasi Baru Parent 1

Kromosom	Gen 1				Gen 2		Gen 3	
	Kode Mata Kuliah	Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Hari	Jam/Sesi
1	MK1	46	3	IIA	D1	R6	Selasa	07.30-10.00
2	MK1	38	3	IIB	D4	R2	Selasa	07.30-10.00
3	MK2	55	3	VA	D3	R7	Rabu	10.10-11.50
4	MK2	55	3	VB	D4	R6	Jumat	12.00-13.40
...
60	MK34	40	2	VII2	D22	R1	Senin	07.30-10.00

Tabel 15. Populasi Baru Parent 2

Kromosom	Gen 1				Gen 2		Gen 3	
	Kode Mata Kuliah	Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Hari	Jam/Sesi
1	MK1	46	3	IIA	D1	R6	Senin	12.00-13.40
2	MK1	38	3	IIB	D4	R2	Selasa	10.00-11.50

3	MK2	55	3	VA	D3	R6	Rabu	10.10-12.45
4	MK2	55	3	VB	D4	R9	Kamis	09.00-10.40
...
60	MK34	40	2	VII	D22	R10	Rabu	07.30-10.05

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai fitness menggunakan persamaan (1) dan probabilitas setiap individu yang dibangkitkan menggunakan persamaan (2).

Nilai fitness pada parent 1 : 0,03297

Nilai probabilitas pada parent 1 : 1

Nilai fitness pada parent 2 : 0,05694

Nilai probabilitas pada parent 2 : 1

Karena fitness parent 2 > parent 1 maka parent 2 adalah solusi terbaik.

Setelah dilihat tabel diatas pada parent 2 masih ada terjadi konflik, maka akan diterapkan GeneRepair yaitu perbaikan setelah seleksi untuk memperbaiki konflik. Misalnya jika dua kelas dijadwalkan pada waktu yang sama untuk satu ruangan, pindahkan salah satu kelas ke waktu atau ruangan lain yang tersedia.

Tabel 16. Contoh Penerapan Generepair

MK6	12	MK2_B	D4	R9	Kamis	09.00-10.41	R10	Pindah ke Selasa
MK10	54	MK6_B	D16	R8	Kamis	07.30-10.02		Ganti ke R1
MK5	58	MK10_AB	D18	R8	Kamis	07.30-10.04		
MK24	47	MK22_B	D3	R9	Kamis	07.30-10.03	R2	

Begitu Seterusnya sampai tidak ada terjadinya konflik antar jadwal.

GeneRepair juga diterapkan untuk mengoptimalkan kapasitas ruangan dan didapat :

Tabel 17. GeneRepair untuk Kapasitas Ruangan

Kode	Kapasitas	Ac	Proyektor Infokus
R1	78	2	1
R2	74	2	1
R3	113	3	1
R4	75	2	1
R5	49	2	1
R6	83	2	1
R7	101	3	1
R8	87	2	1
R9	97	3	1
R10	92	3	1

Dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Menentukan kapasitas dipertimbangkan dari jumlah mahasiswa yang ada, kapasitas

yang di buat mengikuti dari program sarjana matematika di FMIPA yang telah dibuat karena sudah sesuai dengan jumlah mahasiswa.

- Menentukan AC dipertimbangkan dari kondisi dari ruangan, dimana jika ruangan luas dan besar maka disarankan AC berjumlah 3. Sedangkan ruangan yang lebih kecil bisa menggunakan AC berjumlah 2.
- Proyektor Infokus dipertimbangkan sesuai dengan ruangan yang ada, dimana setiap ruangan harus memiliki proyektor infokus sendiri dan tidak boleh berbagi dengan ruangan yang lain.

Maka didapat hasil penjadwalan perkuliahan menggunakan metode algoritma genetika.

Tabel 18. Hasil Penjadwalan Perkuliahan dengan Algoritma Genetika

Hari	Kode Mata Kuliah	Jumlah Mahasiswa	SKS	Kelas	Kode Dosen	Kode Ruang	Jam/Sesi
Senin	MK9	54	2	VB	D25	R3	07.00-10.00
Senin	MK13	52	3	VIIA	D12	R8	07.30-10.05
Senin	MK29	44	3	IB	D28	R3	07.30-10.00
Senin	MK32	19	2	VII	D42	R6	07.30-10.00
Senin	MK10	54	2	V	D18	R8	10.10-11.55
Senin	MK11	49	3	IA	D28	R10	10.10-11.50
...
Jumat	MK23	38	2	VII	D20	R6	12.00-13.40

Dengan kapasitas ruangan :

Tabel 19. Hasil Kapasitas Ruangan dengan Algoritma Genetika

Kode	Kapasitas	Ac	Proyektor Infokus
R1	78	2	1
R2	74	2	1
R3	113	3	1
R4	75	2	1
R5	49	2	1
R6	83	2	1
R7	101	3	1
R8	87	2	1
R9	97	3	1
R10	92	3	1

SIMPULAN

Penjadwalan Perkuliahan menggunakan algoritma genetika dapat menghasilkan jadwal yang optimal. Dapat dilihat pada penjadwalan perkuliahan awal banyak terjadi berbenturan jadwal, dosen, mata kuliah, dan penetapan ruangan yang kurang maksimum. Kualitas dari kromosom sangat berpengaruh sebagai pecarian solusi optimal dalam penjadwalan. Kualitas kromosom ditentukan dari nilai fitness karena akan membentuk batasan atau aturan pada jadwal kuliah yang dilanggar. Dengan menerapkan algoritma genetika dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dan dapat mempercepat proses pembuatan jadwal kuliah, karena dilakukan dengan proses iterasi atau perulangan. Dimana pada setiap iterasi, akan dilakukan pemeriksaan terhadap pelanggaran ketentuan aturan atau batasan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, selain prosesnya yang cepat juga menghasilkan data jadwal kuliah yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arogundade, O. T., Akinwale, A. T., & Aweda, O. M. (2010). A Genetic Algorithm Approach for a Real-World University Examination Timetabling Problem. *International Journal of Computer Applications*, 12(5), 1–4. <https://doi.org/10.5120/1678-2083>
- Deb, K. (1999). Introduction to genetic algorithms. *Sadhana - Academy Proceedings in Engineering Sciences*, 24(4), 293–315. <https://doi.org/10.1007/BF02823145>
- G. G. Mitchell D. O'Donoghue, D. B., & McCar, M. (2003). GeneRepair - A Repair Operator for Genetic Algorithms, late-breaking paper. *Gecco, June*.
- Martina, I. (2011). Penerapan Algoritma Genetika Dengan Crossover Cut and Splice Dalam Optimasi Routing Jaringan. *Jurnal Telematika*, 7(1).
- Mauluddin, S., Ikbali, I., & Nursikuwagus, A. (2018). Optimasi Aplikasi Penjadwalan Kuliah Menggunakan Algoritma Genetik. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 792–799. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.597>
- Muthmainnah, R. N. (2015). Volume 1 No.1 JULI 2015. *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 7(1), 43–56.
- Myori, D. E., & Hastuti. (2018). Kombinasi Logika Fuzzy dan Algoritma Genetika untuk Masalah Penjadwalan Perkuliahan. *Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 284–292.
- Setemen, K. (2010). Implementasi Algoritma Genetika Dalam Pengembangan Sistem Aplikasi Penjadwalan Kuliah. *Jurnal IKA*, 8(1), 56–68. <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IKA/article/viewFile/156/147>

- Sihaloho, I., Cholisoddin, I., & Tibyani, T. (2019). Optimasi Travelling Salesman Problem Pada Angkutan Sekolah Menggunakan Algoritme Genetika (Studi Kasus: Sekolah MI Salafiyah Kasim Blitar). ... *Teknologi Informasi Dan Ilmu ...* <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4137%0Ahttps://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/4137/1904>
- Studi, G., Di, K., Puspasari, A., Novianingsih, K., & Agustina, F. (2019). Penyelesaian Masalah Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus Di Departemen Pendidikan Matematika Fpmipa Universitas Pendidikan Indonesia). *Jurnal EurekaMatika*, 7(1), 80–92.
- Ulum, P., & Fitriani, D. (2021). Implementation of Genetic Algorithm in the Current Scheduling System. *Jurnal Riset Informatika*, 3(2), 119–126. <https://doi.org/10.34288/jri.v3i2.167>
- Waluyo, P. (2018). ALGORITMA GENETIKA Teori dan Aplikasinya untuk Bisnis dan Industri. In *Https://Www.Academia.Ed//* (p. 12). https://www.academia.edu/15288949/ALGORITMA_GENETIKA_Teori_dan_Aplikasinya_untuk_Bisnis_dan_Industri?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page