

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformasi teknologi di era modern saat ini mengalami percepatan yang sangat *krusial*, dimana teknologi saat ini telah menjadi elemen yang tidak terpisahkan dari hampir setiap aspek sudut kehidupan manusia. Keberadaannya kini telah merambah dan memengaruhi berbagai sektor, mulai dari sektor kesehatan, ekonomi, hingga bisnis, serta turut andil dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas berbagai aktivitas di sektor Pendidikan (Mone & Simarmata, 2021a). Di dunia pendidikan, pemanfaatan teknologi tidak hanya terbatas pada proses belajar mengajar saja, tetapi juga meliputi aspek-aspek penting lainnya, seperti administrasi akademik, manajemen data, hingga keperluan strategis seperti sistem penjadwalan (Mone & Simarmata, 2021b).

Pengelolaan data administrasi dan pengambilan keputusan di perguruan tinggi, khususnya terkait penjadwalan mata kuliah, merupakan bagian yang sangat penting dari operasional akademik. Proses penjadwalan ini memiliki peran sentral, terutama di tingkat program studi, dan harus dilakukan secara rutin pada setiap pergantian semester dalam satu tahun akademik. Penjadwalan mata kuliah bukan hanya sekadar menetapkan kapan kelas diadakan, tetapi juga melibatkan berbagai komponen penting yang harus diatur dengan baik. Komponen-komponen tersebut meliputi dosen pengampu yang bertanggung jawab mengajar mata kuliah tertentu, ruang kelas yang akan digunakan, mata kuliah itu sendiri, serta mahasiswa yang terdaftar dalam mata kuliah tersebut. Semua elemen ini harus terkoordinasi dalam jadwal yang efektif, yang biasanya dibagi dalam satu minggu perkuliahan dengan alokasi waktu harian (Sari et al., 2019). Proses penjadwalan yang baik memastikan bahwa kegiatan akademik berjalan lancar dan efisien, sehingga memberikan pengalaman belajar yang optimal bagi mahasiswa serta mendukung kelancaran tugas dosen dalam menyampaikan materi perkuliahan (Kristian Jeriko et al., 2022).

Universitas Kuningan (UNIKU) adalah universitas swasta yang terletak di Kuningan, Jawa Barat, berdiri sejak tahun 2003. UNIKU memiliki misi untuk menghasilkan lulusan yang kompetitif dan memiliki komitmen terhadap pengabdian masyarakat. Universitas ini memiliki beberapa fakultas, di antaranya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Fakultas Ekonomi, Fakultas Kehutanan, Fakultas Ilmu Komputer, dan Fakultas Hukum. Untuk Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Kuningan, Jawa Barat, memiliki beberapa program studi, yaitu Teknik Informatika, Sistem Informasi, Desain Komunikasi Visual, dan Manajemen Informatika (D3). Fakultas ini juga memiliki beberapa laboratorium, seperti Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak dan Multimedia, serta Laboratorium Aplikasi dan Pemrograman, untuk mendukung kegiatan praktikum mahasiswa dalam berbagai bidang IT. (Profile Universitas Kuningan, 2003).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara langsung dengan narasumber Pak Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom sebagai Wakil Dekan I sekaligus pihak yang berhubungan langsung dengan proses penjadwalan tersebut, peneliti menemukan bahwa sistem penjadwalan masih dilakukan oleh staf Admin Akademik atau pengelola akademik masih manual dengan menggunakan alat bantu yaitu *Excel*. Hal ini tentu memiliki banyak kekurangan, diantaranya proses penjadwalan yang masih manual membutuhkan banyak waktu karena harus mempertimbangkan banyak variable, selain itu rentan terhadap kesalahan seperti bentrok jadwal, dan seringkali tidak optimal mengakibatkan penggunaan ruang dan waktu yang tidak efisien.

Salah satu cara untuk mengurangi kendala serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan penjadwalan adalah menciptakan inovasi sistem informasi yang mampu mendukung dan mengintegrasikan pengelolaan penjadwalan tersebut. Salah satu teknologi yang diterapkan adalah teknologi berbasis web (A. Amalia & Suwarjono, 2018). Agar proses pengembangan lebih terarah dan efektif peneliti menggunakan metode pengembangan sistem *Prototype*. Metode pengembangan sistem *Prototype* adalah sebuah strategi pengembangan sistem yang melibatkan pembuatan versi awal atau model

seederhana (*Prototype*) untuk diuji dan dievaluasi oleh pengguna. Hal ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan umpan balik langsung dari pengguna sejak tahap awal proyek, sehingga memungkinkan adanya penyesuaian dan perbaikan sebelum pengembangan sistem secara penuh (Renaningtias & Apriliani, 2021). Metode ini sangat cocok diimplementasikan dalam pengembangan sistem yang akan dibangun.

Permasalahan penjadwalan seperti ini dapat diselesaikan dengan cara menggunakan salah satu metode yang banyak digunakan yaitu mengimplementasikan Algoritma Genetika (Paranduk et al., 2018). Algoritma Genetika adalah salah satu algoritma yang efektif dalam pembentukan solusi yang merupakan algoritma optimasi kuat dan dapat diterapkan pada berbagai studi kasus karena menggunakan prinsip evolusi. Algoritma ini telah digunakan dalam penjadwalan, khususnya jadwal perkuliahan. Algoritma genetika sering diterapkan untuk mencari solusi optimal, baik pada kasus sederhana maupun kompleks. Algoritma ini bekerja dengan membentuk populasi yang direpresentasikan sebagai kromosom, yang kemudian dievaluasi untuk menentukan seberapa optimal hasilnya. Tahapan dalam algoritma genetika meliputi inisialisasi atau pembentukan populasi awal, evaluasi, seleksi, crossover, dan mutase. Kelebihan algoritma genetika antara lain Algoritma genetika dapat membantu mempercepat waktu proses jadwal, algoritma genetika dapat diterapkan dalam berbagai bahasa pemrograman (Python, C++ < Java) dan algoritma genetika dapat mengatasi bentrok jadwal sehingga penjadwalan menjadi lebih efektif (Cahya et al., 2023). Dengan menerapkan algoritma genetika, penjadwalan mata kuliah secara otomatis dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Algoritma genetika telah terbukti menjadi solusi dalam penjadwalan, menghasilkan jadwal yang hampir optimal (Aplikasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika et al., 2023). Sistem penjadwalan mata kuliah berbasis algoritma genetika diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah penjadwalan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan sehingga proses penjadwalan dapat dilakukan dengan lebih efisien dan efektif.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Website”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Admin Akademik melakukan proses penjadwalan perkuliahan secara manual dengan menggunakan Excel sehingga membutuhkan waktu yang lama.
2. Admin Akademik melakukan proses penjadwalan perkuliahan secara manual dengan menggunakan Excel sehingga rentan terhadap kesalahan, yaitu bentrok jadwal.
3. Admin Akademik melakukan proses penjadwalan perkuliahan secara manual dengan menggunakan Excel seringkali tidak optimal sehingga mengakibatkan penggunaan ruang dan waktu yang tidak efisien.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitan ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun aplikasi penjadwalan perkuliahan otomatis untuk mengelola jadwal perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma genetika untuk menyusun jadwal kuliah yang optimal?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan tersusun dan terarah dengan baik maka diperlukan batasan-batasan terhadap permasalahan yang akan diselesaikan.

Adapun batasan permasalahan yang akan diselesaikan sebagai berikut:

1. Lingkup Penjadwalan

- a. Aplikasi ini akan difokuskan hanya untuk Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
- b. Penelitian ini hanya fokus pada penjadwalan perkuliahan reguler di Fakultas Ilmu Komputer, tidak mencakup kelas karyawan.
- c. Penelitian ini hanya fokus pada penjadwalan perkuliahan teori di Fakultas Ilmu Komputer, tidak mencakup perkuliahan praktikum.
- d. Penelitian ini hanya fokus pada ruangan kelas yang tersedia untuk perkuliahan teori, tidak mencakup laboratorium untuk praktikum.
- e. Sistem hanya mencakup penjadwalan perkuliahan yang diampu oleh dosen dan ruang kelas yang tersedia di dalam kampus Fakultas Ilmu Komputer.

2. Variabel

- a. Data Dosen
- b. Data Mata Kuliah
- c. Data Kelas
- d. Data Ruangan
- e. Data Program Studi
- f. Hari & Jam
- g. Jumlah & Durasi SKS
- h. Ketersediaan Dosen
 - Pada sistem ini, ketersediaan waktu dosen hanya diinput untuk kondisi khusus di mana dosen benar-benar tidak dapat mengajar pada hari tertentu.
 - Dengan batasan ini:
 - 1. Dosen yang memang tidak ada halangan tetap dianggap tersedia oleh sistem.
 - 2. Jika lebih dari 50% dosen tidak tersedia di hari yang sama, maka Admin Akademik perlu melakukan

penyesuaian manual atau *negosiasi* jadwal terlebih dahulu sebelum melakukan proses *generate* jadwal.

3. *Hard Constraint & Soft Constraint*

a. *Hard Constraint*

Tabel 1.1 *Hard Constraint*

No	<i>Constraint</i>	<i>Penalty</i>	Penjelasan
1	Dosen tidak boleh mengajar di dua kelas bersamaan	$+\infty$	Jika dosen A mengajar di kelas X (Jam 08:00-10:00) dan kelas Y (Jam 08:00-10:00) di hari yang sama, jadwal <i>invalid</i> .
2	Ruang tidak boleh dipakai ganda di waktu sama	$+\infty$	Ruang R1 digunakan oleh kelas X dan Y secara bersamaan $\rightarrow$ <i>bentrok</i> .
3	Kapasitas ruang $\geq$ jumlah mahasiswa	$+\infty$	Jika kuota kelas = 40 tetapi kapasitas ruang = 30 $\rightarrow$ <i>tidak memenuhi</i> .
4	Waktu tidak tersedia dosen	$+\infty$	Dosen B tidak bisa mengajar di Jumat 13:00-15:00 $\rightarrow$ Jika

			dilanggar, <i>ditolak.</i>
--	--	--	-------------------------------

b. *Soft Constraint*

Tabel 1.2 *Soft Constraint*

No	<i>Constraint</i>	<i>Penalty</i>	Penjelasan
1	Jarak antar kelas berdekatan	+1	Jika kelas A di gedung X (lantai 1) dan kelas B di gedung Y (lantai 3) dalam waktu berurutan → <i>kurang efisien.</i>
2	Waktu kosong dosen	+0.5	Dosen C memiliki jadwal mengajar pagi (08:00-10:00) dan sore (15:00-17:00) dengan jeda panjang → <i>kurang optimal.</i>
3	Kelas <i>paralel</i> di waktu bersamaan	+1	Jika mata kuliah "Algoritma" dijadwalkan bersamaan untuk kelas TI-A dan TI-B → <i>menyulitkan koordinasi.</i>
4	Peminatan dosen	+0.3	Dosen D ahli di bidang AI tetapi mengajar mata kuliah Jaringan → <i>kurang sesuai.</i>

4. Hak Akses

a. Admin Akademik

1. Memiliki akses ke semua fitur sistem, termasuk mengelola data mata kuliah, dosen, program studi, ruangan, kelas, waktu, sks, dan membuat jadwalnya.
2. Pengguna: Kepala bagian akademik atau staff Akademik.

b. Dosen

1. Dapat melihat dan mengedit data pribadi, dapat menginput ketersediaan waktu, dan dapat melihat jadwal mengajar secara detail dan mencetak jadwal.

c. Mahasiswa

1. Dapat melihat dan mengedit data pribadi, dapat melihat jadwal perkuliahan secara detail dan mencetak jadwal.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dituju adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun aplikasi penjadwalan perkuliahan otomatis untuk membantu Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dalam mengelola jadwal perkuliahan.
2. Mengimplementasikan algoritma genetika untuk menyusun jadwal kuliah yang optimal.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

- a. Mengimplementasikan ilmu algoritma dan pemrograman yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dengan membuat penelitian secara ilmiah dan sistematis.
- b. Memahami lebih dalam mengenai metode algoritma genetika dalam pembuatan penjadwalan secara otomatis.

2. Manfaat Praktis

a. Admin Akademik

- Mempercepat proses pembuatan jadwal perkuliahan yang sebelumnya dilakukan secara manual.
- Mengurangi potensi kesalahan jadwal, seperti bentrok ruang, dosen, dan waktu.
- Memudahkan pengelolaan data mata kuliah, dosen, ruang, dan waktu secara terpusat dan terstruktur.
- Dapat melihat hasil generate jadwal secara otomatis tanpa perlu menyusun satu per satu.

b. Dosen

- Dapat melihat jadwal mengajar secara langsung dan terupdate dari sistem.
- Mendapatkan jadwal sesuai ketersediaan waktu mengajar yang telah diinput sebelumnya.
- Mengurangi risiko bentrok jadwal dengan kegiatan lain di luar perkuliahan.

c. Mahasiswa

- Mendapatkan informasi jadwal kuliah yang akurat dan mudah diakses.
- Jadwal yang dihasilkan lebih terstruktur, mengurangi waktu kosong yang tidak efektif.
- Dapat mempersiapkan kegiatan akademik dengan lebih baik karena jadwal diumumkan tepat waktu.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang ditanyakan dalam laporan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah aplikasi penjadwalan perkuliahan otomatis dapat membantu Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dalam mengelola jadwal perkuliahan?

2. Apakah algoritma genetika dapat diimplementasikan untuk menyusun jadwal kuliah yang optimal?

1.8 Hipotesis Penelitian

Dengan adanya “Rancang Bangun Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Website” diharapkan dapat digunakan oleh pihak Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan untuk mengelola penjadwalan perkuliahan dengan menerapkan algoritma genetika untuk menyusun jadwal kuliah yang optimal.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang spesifik, dimana permasalahan tersebut juga berhubungan dengan permasalahan penelitian.

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data, yaitu:

a. Metode Wawancara

Wawancara adalah percakapan antara dua orang atau lebih dengan tujuan mengumpulkan informasi. Pewawancara mengajukan pertanyaan, sedangkan responden memberikan jawaban.

Peneliti melakukan wawancara secara langsung kepada Wakil Dekan I di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan yaitu kepada Bapak Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom pada hari Jumat tanggal 25 Oktober 2024. Pertanyaan meliputi secara garis besar seperti bagaimana proses penjadwalan saat ini, siapa saja yang terlibat dalam proses penjadwalan, apa saja tantangan yang dihadapi, berapa banyak waktu yang dibutuhkan, dsb.

b. Kuisioner

Teknik pengumpulan data menggunakan *kuesioner* melibatkan penyebaran daftar pertanyaan tertulis kepada responden untuk diisi. Responden akan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut sesuai dengan petunjuk yang diberikan.

Peneliti menyebarkan *kuisoner* hanya kepada 25 dosen dan tenaga pendidik lainnya di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan. Kuisoner tersebut berisi 5 pertanyaan inti dengan opsi ya/tidak, meliputi proses penjadwalan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.

c. Studi Pustaka

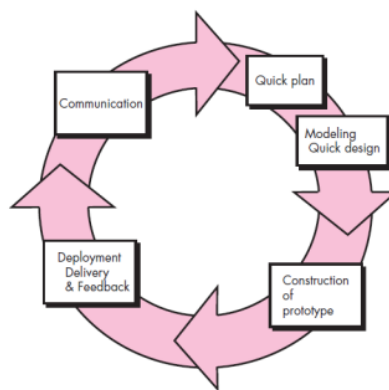
Studi pustaka adalah metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, membaca, menganalisis, dan menyintesis informasi dari berbagai sumber bacaan seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian, dan sumber-sumber lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

Studi Pustaka dilakukan dengan mengacu pada berbagai *literatur relevan* termasuk studi tentang penjadwalan di perkuliahan seperti jadwal semesteran, teknologi web, Algoritma Genetika, dan topik-topik terkait lainnya. Melalui studi pustaka, peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber untuk mendukung pengembangan konsep dan metodologi penelitian.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Menurut Yanuarti (2017), “*Prototype* adalah salah satu pendekatan dalam rekayasa perangkat lunak yang secara langsung mendemonstrasikan bagaimana sebuah perangkat lunak atau komponen-komponen perangkat lunak akan bekerja dalam lingkungannya sebelum tahapan konstruksi aktual dilakukan. Model *Prototype* digunakan sebagai indikator dari gambaran yang akan dibuat pada masa yang akan datang dan membedakan dua fungsi eksplorasi dan demonstrasi” (Siswidiyanto et al., 2020)

Metode *Prototype* dipilih sebagai metode penelitian. Metode ini melibatkan pembuatan model awal dari aplikasi yang akan dikembangkan. Model ini berfungsi sebagai alat komunikasi antara pengembang dan klien untuk memvisualisasikan konsep aplikasi. Melalui umpan balik yang diberikan oleh klien, pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara iteratif untuk mencapai hasil yang optimal (Ichwani et al., 2021). Adapun tahapan penelitian yang mengikuti model ini adalah:



Gambar 1.1 Tahapan Metode *Prototype* (Ichwani et al., 2021)

1. *Communication* (Komunikasi)

Tahap pertama adalah *communication*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai kebutuhan aplikasi yang akan dirancang. Pada tahap ini, para klien yang terkait dilibatkan agar proses perancangan dapat menghasilkan solusi yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan mereka (Ichwani et al., 2021)

Dalam tahap ini peneliti berkomunikasi langsung dengan pihak yang terlibat dalam proses penjadwalan yaitu Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan secara langsung, dan beberapa dosen dan staff untuk mengetahui permasalahan dan sistem yang berjalan dengan melakukan wawancara, pembagian kuisioner, dan studi pustaka.

2. *Quick Plan* (Rencana Cepat)

Pada tahap *quick plan*, perancang perangkat lunak akan menyusun rencana secara cepat berdasarkan spesifikasi kebutuhan pengguna yang telah diperoleh dari tahap *communication*. Proses ini mencakup perancangan desain antarmuka yang diperlukan serta kebutuhan pendukung lainnya (Ichwani et al., 2021)

Tahap '*quick plan*' ini peneliti mengkomunikasikan ide dengan mengidentifikasi pengguna dan tujuan, fitur utama aplikasi, alur kerja, dan teknologi yang digunakan nantinya.

3. *Modeling Quick Design* (Pemodelan Design Cepat)

Pada tahap ini, peneliti akan membuat model desain seperti UML atau jenis pemodelan lain yang diperlukan. Proses ini dilakukan secara efisien untuk menggambarkan kebutuhan klien berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya (Ichwani et al., 2021)

Peneliti akan membuat gambar atau diagram (seperti UML, *Rich Picture*) untuk menjelaskan secara visual bagaimana aplikasi akan bekerja, sesuai dengan kebutuhan klien yang sudah diidentifikasi sebelumnya.

4. *Construction of Prototype* (Pembuatan Prototype)

Pada tahap ini, perancang mulai mengembangkan perangkat lunak berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Proses ini berfokus pada fitur utama perangkat lunak, dengan tujuan agar perancang dapat segera memperoleh umpan balik dari klien terkait hasil yang telah dibuat (Ichwani et al., 2021)

Peneliti mulai mengimplementasikan dengan menggunakan HTML, CSS, untuk frontend, dan PHP atau framework tertentu untuk backend, serta MySQL untuk basis data.

5. *Deployment Delivery & Feedback* (Pengiriman & Umpan Balik)

Dalam tahap ini *Prototype* akan diserahkan kepada client untuk mendapatkan feedback dari hasil *Prototype* tersebut, feedback tersebut

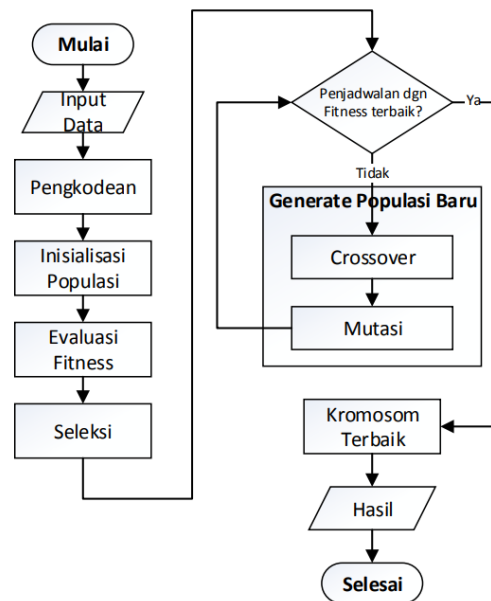
akan digunakan sebagai landasan untuk memperbaiki *Prototype* agar sesuai dengan spesifikasi kebutuhan client (Ichwani et al., n.d.).

Peneliti akan melakukan pengujian seperti *Blackbox Testing*, *Whitebox Testing*, atau *UAT*.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah menggunakan Algoritma Genetika. Algoritma Genetika merupakan salah satu metode untuk menentukan optimalisasi atas dasar Teori Darwin.

Penelitian-penelitian terbaru menyarankan bahwa algoritma genetika merupakan metode yang layak dan efektif dalam mengatasi masalah penjadwalan (Teno dan Palgunadi, 2014). Algoritma genetika merupakan metode *heuristik adaptif* yang memiliki dasar pemikiran atau gagasan untuk proses seleksi alam dan genetika berdasarkan penelitian Charles Darwin. Algoritma genetika cukup baik untuk digunakan dalam penjadwalan mata kuliah di sebuah perguruan tinggi. Algoritma genetika merupakan salah satu jalan untuk memecahkan masalah yang cukup besar dengan solusi yang cukup baik meskipun masalah tersebut membutuhkan waktu eksekusi yang lama bila dilakukan secara manual (Suhartono, 2021)



Gambar 1.2 Flowchart Algoritma Genetika (Suhartono, 2021)

Berikut peneliti uraikan langkah-langkah metode dasar Algoritma Genetika adalah sebagai berikut :

1. Mulai: Proses algoritma dimulai dari titik ini.
2. Input Data: Pada tahap ini, semua data yang diperlukan untuk proses penjadwalan dimasukkan ke dalam sistem. Data ini berupa data mata kuliah, dosen, ruang kelas, waktu tersedia, dan hari.
3. Pengkodean: Suatu teknik bagaimana mengkodekan gen dari kromosom. Teknik ini merupakan teknik untuk menyatakan populasi awal sebagai calon solusi suatu masalah ke dalam suatu *kromosom* sebagai suatu kunci pokok masalah. Gen adalah bagian dari *kromosom* yang dapat direpresentasikan dalam bentuk string bit, tree, array bilangan real, daftar aturan, elemen permutasi, elemen program, atau representasi lain yang dapat diimplementasikan untuk operator genetika.

kode kuliah	kode mk	kode dosen	kode kelas	kode jam	jam	kode_sesi	hari	jam
0	AA1033	D005	AA1033_A	1	08.00	1	senin	08.00
1	VK4102	D013	VK4102_A	2	09.50	2	senin	09.50
2	VK4102	D013	VK4102_B	3	10.40	3	senin	10.30
3	DM6232	D009	DM6232_A			4	selasa	08.00
4	ML5013	D014	ML5013_A			5	selasa	09.50
						6	selasa	10.30

kode mk	nama	kode ruang	nama ruang	kode	Hari
AA1033	Analisis Algoritma	1	F408	1	Senin
VK4102	Visi Komputer	2	F409	2	Selasa
DM6232	Data Mining	3	F410		
ML5013	Machine Learning	4	F411		

Gambar 1.3 Pengkodean Algoritma Genetika (Edukaze Channel, 2023)

4. Inisialisasi Populasi: Suatu proses yang menghasilkan sejumlah individu secara acak (*random*). Banyaknya populasi tergantung pada masalah yang akan diselesaikan dan jenis operator genetika yang akan diterapkan. Setelah jumlah populasi ditentukan, selanjutnya dilakukan inisialisasi terhadap *kromosom* yang ada di dalam populasi tersebut. Inisialisasi *kromosom* dilakukan secara acak, dengan tetap memperhatikan *domain* solusi dan kendala permasalahan yang ada.

Individu 1									
Kromosom	Gen 1	Gen 2	Gen 3						
1	AA1033	D005	AA1033_A	F411	Selasa	08.00	[0,4]		
2	VK4102	D013	VK4102_A	F411	senin	10.30	[1,4]		
3	VK4102	D013	VK4102_B	F411	senin	09.50	[2,4]		
4	DM6232	D009	DM6232_A	F410	senin	10.30	[3,3]		
5	ML5013	D014	ML5013_A	F409	senin	09.50	[4,2]		

Individu 2									
Kromosom	Gen 1	Gen 2	Gen 3						
1	AA1033	D005	AA1033_A	F409	senin	09.50	[0,2]		
2	VK4102	D013	VK4102_A	F411	senin	10.30	[1,4]		
3	VK4102	D013	VK4102_B	F408	senin	09.50	[2,1]		
4	DM6232	D009	DM6232_A	F409	Selasa	08.00	[2,1]		
5	ML5013	D014	ML5013_A	F410	senin	08.00	[4,3]		

Individu 3									
Kromosom	Gen 1	Gen 2	Gen 3						
1	AA1033	D005	AA1033_A	F410	Selasa	08.00	[0,3]		
2	VK4102	D013	VK4102_A	F408	senin	08.00	[1,1]		
3	VK4102	D013	VK4102_B	F409	selasa	09.50	[2,2]		
4	DM6232	D009	DM6232_A	F411	senin	09.50	[3,4]		
5	ML5013	D014	ML5013_A	F409	senin	08.00	[4,1]		

Individu 4									
Kromosom	Gen 1	Gen 2	Gen 3						
1	AA1033	D005	AA1033_A	F410	senin	09.50	[0,3]		
2	VK4102	D013	VK4102_A	F408	senin	10.30	[1,1]		
3	VK4102	D013	VK4102_B	F408	senin	10.30	[2,2]		
4	DM6232	D009	DM6232_A	F411	Selasa	08.00	[3,4]		
5	ML5013	D014	ML5013_A	F410	senin	09.50	[4,3]		

Individu1	[0,4]	[1,4]	[2,4]	[3,3]	[4,2]
Individu2	[0,2]	[1,4]	[2,1]	[2,1]	[4,3]
Individu3	[0,3]	[1,1]	[2,2]	[3,4]	[4,1]

Gambar 1.4 Inisiasi Populasi Algoritma Genetika (Edukaze Channel, 2023)

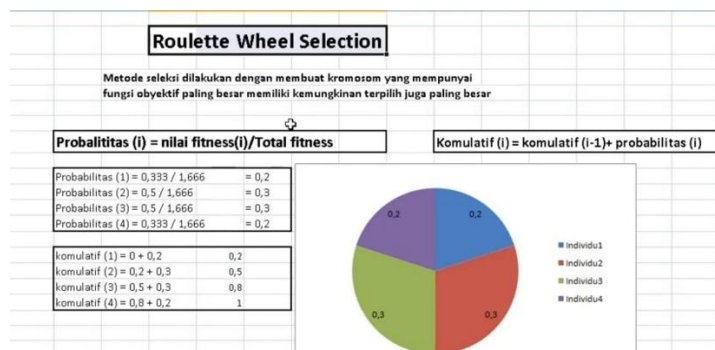
5. Evaluasi *Fitness*: Individu dievaluasi berdasarkan fungsi tertentu sebagai ukuran kinerjanya. Individu dengan nilai *fitness* tinggi pada kromosomnya yang akan dipertahankan, sedangkan individu yang pada

kromosomnya bernilai *fitness* rendah akan diganti. Fungsi *fitness* tergantung pada permasalahan tertentu dari representasi yang digunakan.

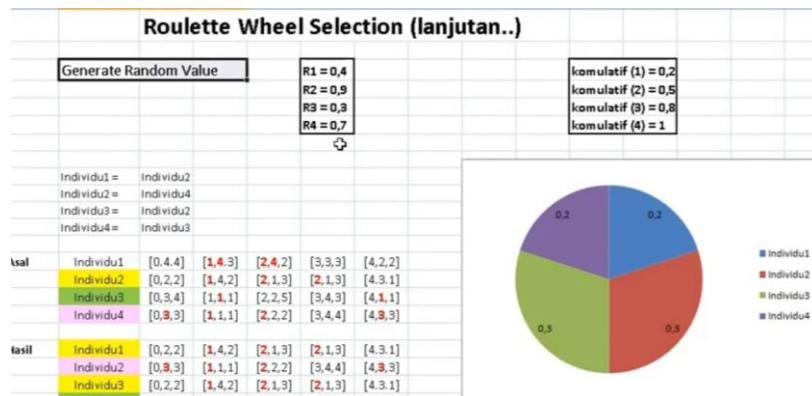
Fungsi Fitness			
Fungsi Fitness = $1/(1+(KD+KR))$			
KD = kres dosen		KD	KR
KR = Kres ruang			
	Individu 1	1	1
	Individu 2	1	0
	Individu 3	0	1
	Individu 4	1	1
	Total Fitness Populasi		1,666

Gambar 1.5 Evaluasi Fitness Algoritma Genetika (Edukaze Channel, 2023)

- Seleksi: Proses seleksi bertujuan untuk memilih individu-individu yang akan dipilih untuk proses persilangan dan *mutasi*, sehingga akan diperoleh calon induk yang baik. Induk yang baik akan menghasilkan keturunan yang baik. Langkah pertama dalam seleksi yaitu pencarian nilai *fitness*. Masing-masing individu dalam suatu wadah seleksi akan menerima probabilitas reproduksi yang tergantung pada nilai *objektif* dirinya sendiri terhadap nilai objektif dari semua individu dalam wadah seleksi tersebut. Nilai *fitness* inilah yang nantinya akan digunakan pada tahap seleksi berikutnya.

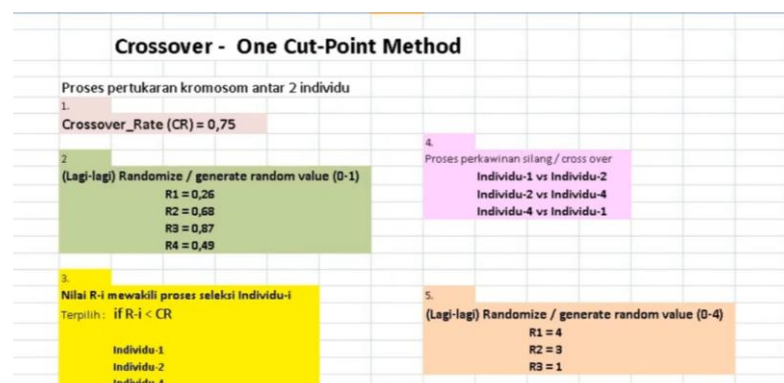


Gambar 1.6 Roulette Wheel Selection Algoritma Genetika (Edukaze Channel, 2023)



Gambar 1.7 Lanjutan Roulette Wheel Selection Algoritma
Genetika (*Edukaze Channel, 2023*)

7. *Crossover* (Persilangan): *Crossover* merupakan proses di dalam algoritma genetika yang bekerja untuk meng-gabungkan dua *kromosom parent* menjadi kromosom baru (*offspring*) pada suatu waktu. Sebuah kromosom yang mengarah pada solusi baik dapat diperoleh melalui proses *crossover* pada dua buah kromosom. Cara sederhana pada proses *crossover* yaitu dengan memilih satu titik yang dipisahkan secara acak dan kemudian membentuk *offspring* dengan mengkombinasikan segmen dari satu induk ke sebelah kiri dari titik yang dipisahkan dengan segmen dari induk yang lain ke sebelah kanan dari titik yang dipisahkan.



Gambar 1.8 Crossover Algoritma Genetika (*Edukaze Channel, 2023*)

Crossover - One Cut-Point Method (lanjutan...)									
Pasangan perkawinan silang / cross over					Hasil Randomizevalue (0-4)				
Individu-1 vs Individu-2					R1 = 4				
Individu-2 vs Individu-4					R2 = 3				
Individu-4 vs Individu-1					R3 = 1				
Populasi sebelumnya									
Individu1	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
Individu2	[0,8,3]	[1,1,1]	[2,2,2]	[3,4,4]	[4,8,3]				
Individu3	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
Individu4	[0,3,4]	[1,1,1]	[2,2,5]	[3,4,3]	[4,1,1]				
Crossover1									
Individu1	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
Individu2	[0,8,3]	[1,1,1]	[2,2,2]	[3,4,4]	[4,8,3]				
Offspring1	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,8,3]				
Crossover2									
Individu2	[0,8,3]	[1,1,1]	[2,2,2]	[3,4,4]	[4,8,3]				
Individu4	[0,3,4]	[1,1,1]	[2,2,5]	[3,4,3]	[4,1,1]				
Offspring2	[0,8,3]	[1,1,1]	[2,2,2]	[3,4,3]	[4,1,1]				
Crossover3									
Individu4	[0,3,4]	[1,1,1]	[2,2,5]	[3,4,3]	[4,1,1]				
Individu1	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
Offspring3	[0,3,4]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
6. Populasi Baru									
Individu1	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,8,3]				
Individu2	[0,8,3]	[1,1,1]	[2,2,2]	[3,4,3]	[4,1,1]				
Individu3	[0,2,2]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
Individu4	[0,3,4]	[1,4,2]	[2,1,3]	[2,1,3]	[4,3,1]				
7. Hitung Fitness populasi baru									
	KD	KR	Fitness						
Individu 1	1	0	0,5						
Individu 2	1	0	0,333						
Individu 3	1	0	0,5						
Individu 4	1	0	0,5						
Total Fitness Populasi			1,833						

Gambar 1.9 Lanjutan Crossover Algoritma Genetika (Edukaze Channel, 2023)

8. *Mutasi*: merupakan proses untuk mengubah salah satu atau lebih beberapa *gen* dari suatu *kromosom*. Proses ini berfungsi untuk menggantikan *gen* yang hilang dari populasi akibat proses seleksi yang memungkinkan munculnya kembali *gen* yang tidak muncul pada inisialisasi populasi.
9. *Generate Populasi Baru*: Populasi baru terbentuk dari hasil proses *crossover* dan *mutasi*. Populasi baru ini akan menggantikan populasi sebelumnya.
10. *Perjadwalan dengan Fitness Terbaik?* Algoritma akan memeriksa apakah jadwal terbaik telah ditemukan. Jika belum, algoritma akan kembali ke langkah evaluasi *fitness*. Proses ini akan terus berulang hingga ditemukan jadwal yang memenuhi kriteria tertentu atau mencapai jumlah iterasi yang telah ditentukan.
11. *Hasil*: Jika jadwal terbaik telah ditemukan, maka jadwal tersebut akan ditampilkan sebagai hasil akhir.
12. *Selesai*: Algoritma selesai setelah menghasilkan jadwal terbaik.

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, berisi uraian mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan, hipotesis, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini berisi uraian mengenai teori-teori yang relevan dengan masalah yang diteliti, penelitian sebelumnya, dan dan menguraikan kerangka teoritis.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan analisis permasalahan yang sedang berjalan, analisis sistem, perancangan sistem, dan perancangan antarmuka.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang implementasi dan pengujian sistem yang telah dibangun. Pengujian yang dilakukan menggunakan *Black Box* testing, *White Box* testing, dan *UAT*.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup dari penulisan skripsi yang terdiri dari kesimpulan dan pembahasan saran untuk perbaikan.