

Penjadwalan Tenaga Kerja Pada Hotel Menara Lexus Menggunakan Metode Algoritma Genetika

Rohima Almahuwanah¹, Hendra Cipta²,
Sajaratud Dur³

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: rohima0207@gmail.com¹, hendracipta@uinsu.ac.id²,
sajaratuddur@uinsu.ac.id

Corresponding Author: Rohima Almahuwanah

Abstract. Labor scheduling is allocating human resources to work stations according to needs. To increase productivity, companies must schedule labor optimally. In allocating labor, the Hotel Menara Lexus company has implemented labor scheduling with 3 work shifts, namely morning, afternoon and night. Because scheduling is still made manually, it is possible for schedule "collisions" to occur and there is no fairness in the distribution of shifts to each employee. To solve this problem, an appropriate algorithm is needed so that the scheduling process can run optimally. The application of genetic algorithm methods in scheduling problems is able to produce good solutions using chromosome representation, determining objective function values, fitness evaluation, determining probability function values, selection process using Roulette Wheel, crossover method using one cut-point crossover, and mutation at the above level. 0.5 can then be generated. From parameter testing, the results obtained

Keywords: Scheduling, shift, genetic algorithm

Abstrak. Penjadwalan tenaga kerja adalah pengalokasian sumber daya manusia pada stasiun kerja yang sesuai dengan kebutuhan, untuk meningkatkan produktivitas perusahaan harus menjadwalkan tenaga kerja secara optimal. Dalam pengalokasian tenaga kerja, perusahaan Hotel Menara Lexus telah menerapkan penjadwalan tenaga kerja dengan 3 shift kerja yaitu pagi, sore, dan malam. Karena pembuatan penjadwalan masih dibuat secara manual sehingga memungkinkan terjadinya "tabrakan" jadwal dan tidak adanya keadilan pada pembagian shift pada masing-masing karyawan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan sebuah algoritma yang tepat agar proses penjadwalan bisa berjalan optimal. Penerapan metode algoritma genetika dalam permasalahan penjadwalan mampu menghasilkan solusi yang baik dengan menggunakan representasi kromosom, menentukan nilai fungsi objektif, evaluasi fitness, menentukan nilai fungsi probabilitas, proses seleksi menggunakan Roulette Wheel, metode crossover menggunakan one cut-point crossover, dan mutasi dengan tingkat diatas 0,5 lalu dapat dihasilkan. Dari pengujian parameter didapat hasil crossover rate = 0,95 dan mutation rate = 0,01.

Kata kunci : Penjadwalan, shift, algoritma genetika

1. PENDAHULUAN

Penjadwalan merupakan permasalahan yang sangat penting dalam suatu lembaga pendidikan. Banyaknya kendala terkadang mengakibatkan penjadwalan-penjadwalan cukup sulit untuk dibuat. Hal ini juga sedang di hadapi oleh perusahaan Hotel Menara Lexus Dimana proses penyusunan jadwal masuk kerja karyawan yang saat ini masih dilakukan secara manual oleh pegawai bagian tata usaha dengan bantuan Microsoft Excel.

Sebelum melakukan penjadwalan kerja karyawan, jadwal kerja sudah terlebih dahulu dibuat agar penjadwalan tertata rapi dan melakukan tugas dengan bidangnya masing-masing. Tetapi, permasalahan muncul jika ada salah satu karyawan yang tidak dapat hadir, banyaknya karyawan yang meminta masuk dihari tertentu, dan sering berubah-ubah gelombang datangnya pelanggan dan sebagainya.

Dalam penelitian ini diupayakan bagaimana menyeimbangkan jumlah hari dari jadwal *shift* pagi, sore dan malam serta libur dalam satu periode untuk menyeimbangkan beban kerja tiap karyawan yang tidak memiliki keadaan khusus.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan sebuah algoritma yang tepat agar proses penjadwalan bisa berjalan optimal. Dalam Salah satu algoritma yg dimanfaatkan untuk penjadwalan ialah Algoritma Genetika, karena beberapa pertimbangan dan mekanisme yang lebih tepat dan optimal dalam menyelesaikan penelitian ini. Tujuan dari Algoritma genetika adalah pencarian yang berdasarkan pada mekanisme sistem naturala yakni genetik dan seleksi alam. Berbeda dengan teknik pencarian konvensional, algoritma genetika berangkat dari himpunan solusi yang dihasilkan secara acak. Himpunan ini disebut populasi. Sedangkan setiap individu dalam populasi disebut kromosom yang merupakan representasi dari solusi. Kromosom-kromosom berevolusi dalam suatu proses iterasi yang berkelanjutan yang disebut generasi. Pada setiap generasi, kromosom dievaluasi berdasarkan suatu fungsi evaluasi. Setelah beberapa generasi maka algoritma genetika akan konvergen pada kromosom terbaik, yang diharapkan merupakan solusi optimal.

Algoritma genetika cukup baik untuk digunakan dalam penjadwalan *shift* dan penentuan jumlah karyawan, karena algoritma ini dapat menyelesaikan masalah multi-kriteria dan multi-objektif untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dan evolusi. Sehingga Konsep algoritma genetika dapat diterapkan dalam menyusun jadwal *shift* karyawan disebuah perusahaan. Dalam rangka menyusun jadwal yang baik, maka harus dilakukan korelasi antar komponen-komponen tersebut agar tidak terjadi kasus” tabrakan” jadwal. Tidak hanya tabrakan jadwal saja yang menjadi pertimbangan. Namun juga beberapa parameter lain, seperti tidak boleh terjadi pengulangan jadwal *shift* yang sama dalam satu hari, jumlah kedatangan pelanggan yang tidak menentu, jumlah jam kerja bagi karyawan yang kadang tidak sesuai.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Hotel Menara Lexus yang terletak di Jl. Sisingamangaraja No. 227 Sudirejo II, Kota Medan, Sumatera Utara 20218, Indonesia . Waktu penelitian dilakukan pada bulan September 2023.

2.2 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Penelitian dengan metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan dengan cara yaitu

penelitian dengan mengolah data yang telah didapat kedalam sebuah rumus matematis. Data kuantitatif menggunakan data sekunder yaitu dengan cara meminta daftar karyawan yang bekerja di Hotel Menara Lexus pada bulan September 2023.

2.3 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data sekunder yang berasal dari pihak Hotel.

Data ini merupakan data yang diambil dan dikumpulkan sendiri secara langsung dari tempat penelitian, yang diambil dan dikumpulkan berupa data atau jadwal *shift* kerja karyawan, serta data-data lain yang berkaitan dengan penelitian penulis.

2.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah pengoptimalan penjadwalan *shift* karyawan hotel, mulai dari jumlah pelanggan hotel, karakteristik organisasi, adanya absen dan permintaan pribadi untuk libur, dan kualifikasi karyawan itu sendiri.

Tabel 2.4 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
P	<i>Shift</i> Pagi
S	<i>Shift</i> Sore
M	<i>Shift</i> Malam
L	Libur

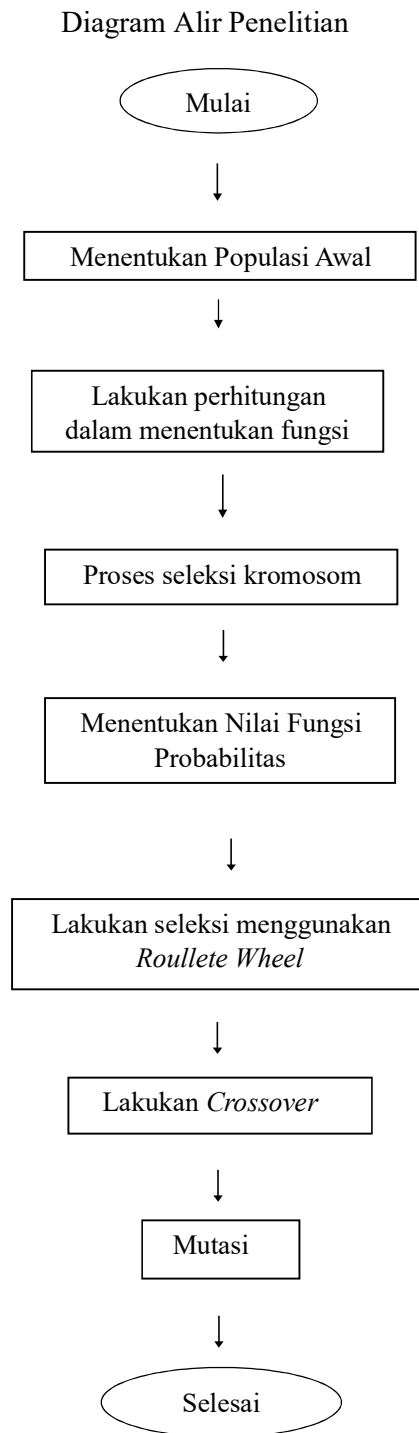
2.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. [Start] Membentuk Populasi Awal adalah membentuk sejumlah populasi awal yang digunakan untuk mencari penyelesain optimal.
2. Menghitung fungsi objektif bertujuan untuk mengevaluasi nilai dari setiap kromosom untuk menghasilkan nilai *fitnes* dari setiap kromosom.
3. Fungsi *fitness* digunakan untuk proses evaluasi atau seleksi kromosom agar memperoleh kromosom yang diinginkan.
4. Menentukan nilai fungsi probabilitas
5. Proses Seleksi Menggunakan *Roulette Wheel* adalah dengan cara menentukan nilai Kromosom sesuai dengan nilai fungsi probabilitas.
6. *Crossover* atau kawin silang merupakan metode mengawinkan dua kromosom menggunakan cara *one-cut point*, yaitu memilih secara acak satu posisi dalam kromosom

induk kemudian saling menukar gen dengan menggunakan *Crossover rate* 0,1.

7. Mutasi. Jumlah kromosom yang mengalami mutasi dalam satu populasi ditentukan oleh parameter *mutation rate* 0,95. Proses mutasi dilakukan dengan cara mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai baru yang didapatkan secara acak.
8. [Test], Jika kondisi akhir dipenuhi maka berhenti dan ditampilkan solusidari populasi
9. [Loop], Lakukan lagi langkah-langkan ini.



Gambar 2.6 Flowchart Penjadwalan Algoritma Genetika

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data yang akan dianalisis adalah data absensi karyawan di Hotel Menara Lexus yang bertugas pada *shift* pagi, *shift* sore, *shift* malam, libur dan tidak hadir. Jumlah karyawan dalam daftar absensi sebanyak 26 orang. Data yang di peroleh bulan September 2023, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1.1 Daftar Absen Karyawan Hotel Menara Lexus September 2023

BULAN : SEPTEMBER 2023																																	
No.	Nama	Jabatan	TANGGAL																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Darma Kurniawan	General Manajer	P	P	L	P	P	P	S	P	P	L	P	P	P	P	P	S	L	P	P	S	P	S	P	L	P	P	P	S	P	P	
2	Mikaila Laura Putri	Human Resources	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	T	P	P	L	P	P	P	P	P	P	P	
3	Irwana Syahputra	Resepsionis	S	M	P	P	S	M	P	M	M	S	P	T	M	M	S	S	P	S	M	M	P	M	S	P	M	S	P	L	S	T	
4	Florenza Lauren	Resepsionis	M	S	M	M	M	S	S	S	M	P	M	M	S	S	P	M	M	M	S	T	S	P	P	S	P	P	M	S	M	M	
5	Sheza Nadira Zahra	Resepsionis	P	M	S	S	P	M	M	M	M	M	S	S	P	P	M	S	S	P	M	M	M	S	M	M	T	M	M	P	M	M	
6	Tania Putri Saragih	Accounting	T	P	L	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	T	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	P	
7	Malika Diandra	Front Office	P	P	S	P	P	M	S	P	P	M	S	L	P	P	M	S	P	S	T	T	S	P	P	M	S	P	M	S	P	T	
8	Afif Gautama	Front Office	M	S	M	S	M	T	S	M	M	S	P	T	M	L	M	S	S	M	M	S	P	P	M	S	S	M	S	P	M	S	
9	Antin Salsabila	Front Office	S	S	S	S	P	P	P	S	M	P	S	P	P	S	P	P	M	S	S	P	M	M	S	P	S	S	P	M	S	P	
10	Naura Queen	Front Office	P	P	P	M	S	S	P	P	S	P	M	S	S	S	P	M	S	P	P	S	S	S	P	S	P	P	M	M	S	S	
11	Agung Purnomo	Front Office	M	S	S	P	P	S	M	S	T	S	P	P	P	S	S	S	P	S	S	M	L	P	S	S	S	S	T	S	P	S	
12	Febriyanti	Front Office	S	S	P	S	S	P	M	S	P	S	P	M	S	M	S	P	S	S	P	P	P	M	S	S	P	L	S	P	T	S	P
13	Hana Nur Safea	Steward	P	P	P	S	S	P	T	P	S	P	P	S	S	S	P	S	P	P	P	P	P	S	T	S	P	P	P	P	P	P	
14	Kiki Gunawan	Steward	S	S	S	P	P	S	P	S	P	S	S	P	P	P	T	P	S	S	S	S	S	S	P	P	P	S	S	S	S	S	
15	M. Bandi Siregar	House Keeping	M	P	P	M	S	L	M	P	M	P	P	S	S	M	P	S	P	P	P	L	M	P	M	S	M	M	P	S	T	M	
16	Azkie Nailah Taletha	House Keeping	P	S	M	P	M	P	S	M	P	P	P	M	M	L	P	T	P	M	M	S	P	S	P	P	P	M	P	P	S	P	
17	Minah Safa	House Keeping	P	P	P	S	P	S	P	P	P	M	S	P	P	P	S	S	S	P	S	S	P	S	P	S	P	P	P	T	S	P	
18	Dinda Fahera	F & B Service	S	S	P	P	M	M	S	P	P	M	T	T	P	M	M	P	P	P	S	M	S	M	M	S	P	P	P	P	P	S	
19	Aqila Nabila	F & B Service	P	M	S	M	S	S	T	S	M	S	S	S	P	S	P	T	S	M	S	S	L	T	M	S	P	M	M	S	M	S	T
20	Rafa Arkatama	F & B Service	S	S	M	S	P	S	S	M	S	P	M	S	M	S	P	M	S	M	S	S	S	P	L	S	P	S	M	S	M	S	S
21	Nicolas Alfaro	Security	P	P	P	P	T	P	S	P	P	P	M	S	P	P	S	P	P	S	P	P	T	P	M	M	M	S	S	S	P	P	
22	Bagus Sasongko	Security	S	S	S	S	P	S	P	M	M	M	S	M	S	T	M	M	M	M	S	S	P	S	P	S	S	M	M	M	T	M	S
23	Farel Albidzar	Security	P	P	P	P	M	P	M	T	L	T	P	P	M	S	P	S	L	P	P	P	M	M	S	P	P	P	P	L	S	S	
24	Elorenso Saputra	Engineering	M	S	S	P	S	M	P	P	T	P	M	S	S	P	L	P	M	M	S	P	M	P	P	M	P	M	M	L	M	P	P
25	Alfarizki Nur Affan	Engineering	M	M	M	M	M	M	S	S	P	S	M	M	M	S	P	P	P	S	P	M	M	M	T	T	P	P	P	M	M	P	
26	Parhandi	Engineering	P	P	P	S	P	P	M	M	M	T	P	P	S	M	M	S	S	T	P	S	P	P	P	P	S	S	S	M	P	P	

Berdasarkan tabel diatas dapat ditentukan jumlah karyawan *ship* pagi, *ship* sore, *ship* malam dan libur dari setiap karyawan sebagai berikut :

Tabel 3.1.2: Jumlah *shift* pagi, sore, malam, libur dan tidak hadir

Kode Karyawan	Jumlah (Nilai Variabel)			
	P	S	M	L
A1	20	6	0	4
A2	25	0	0	4
A3	8	9	10	1
A4	6	10	13	0
A5	6	7	16	0
A6	24	0	0	4
A7	13	8	5	1
A8	4	11	12	1
A9	12	13	5	0
A10	12	13	5	0
A11	8	16	3	1
A12	9	15	4	1

A13	19	9	0	0
A14	11	18	0	0
A15	11	6	10	2
A16	15	5	8	1
A17	17	10	1	0
A18	13	7	8	0
A19	4	13	8	1
A20	5	16	8	1
A21	17	7	4	0
A22	4	12	12	0
A23	16	4	5	2
A24	10	6	11	2
A25	9	6	13	0
A26	13	8	7	0

Keterangan :

P : Pagi

S = Sore

M = Malam

L = Libur

Penentuan variabel P, S, M, dan L, dapat dibentuk menjadi gen-gen pembentuk suatu kromosom. Jika P dimisalkan sebagai kode *shift* pagi, S dimisalkan sebagai kode *shift* sore, dan M dimisalkan sebagai kode *shift* malam. Maka untuk menentukan nilai dari beberapa variable diatas dapat disesuaikan dengan tabel jumlah *shift* karyawan Hotel Menara Lexus Medan.

Adapun tahapan-tahapan dalam Algoritma Genetika dalam penelitian ini yaitu :

1. Membentuk Populasi Awal

Berdasarkan **tabel 3.1.2** diatas dapat ditentukan jumlah populasi awal yaitu :

(Kromosom = [P, S, M, L])

Kromosom 1 = [20, 6, 0, 4]

Kromosom 2 = [25, 0, 0, 4]

Kromosom 3 = [8, 9, 10, 1]

Kromosom 4 = [6, 10, 13, 0]

Kromosom 5 = [6, 7, 16, 0]

Kromosom 6 = [24, 0, 0, 4]

Kromosom 7 = [13, 8, 5, 1]

Kromosom 8 = [4, 11, 12, 1]

Kromosom 9 = [12, 13, 5, 0]

Kromosom 10 = [12, 13, 5, 0]

Kromosom 11 = [8, 16, 3, 1]

Kromosom 12 = [9, 15, 4, 1]

Kromosom 13 = [19, 9, 0, 0]

Kromosom 14 = [11, 18, 0, 0]

Kromosom 15 = [11, 6, 10, 2]

Kromosom 16 = [15, 5, 8, 1]

Kromosom 17 = [17, 10, 1, 0]

Kromosom 18 = [13, 7, 8, 0]

Kromosom 19 = [4, 13, 8, 1]

Kromosom 20 = [5, 16, 8, 1]

Kromosom 21 = [17, 7, 4, 0]

Kromosom 22 = [4, 12, 12, 0]

Kromosom 23 = [16, 4, 5, 2]

Kromosom 24 = [10, 6, 11, 2]

Kromosom 25 = [9, 6, 13, 0]

Kromosom 26 = [13, 8, 7, 0]

2. Menghitung Fungsi Objektif

$$(\text{Kromosom} = [P + 2S + 3M + 4L] - 26)$$

Kromosom 1 = 26	Kromosom 8 = 40	Kromosom 15 = 35	Kromosom 22 = 38
Kromosom 2 = 15	Kromosom 9 = 27	Kromosom 16 = 27	Kromosom 23 = 21
Kromosom 3 = 34	Kromosom 10 = 27	Kromosom 17 = 14	Kromosom 24 = 37
Kromosom 4 = 39	Kromosom 11 = 27	Kromosom 18 = 25	Kromosom 25 = 34
Kromosom 5 = 42	Kromosom 12 = 29	Kromosom 19 = 32	Kromosom 26 = 24
Kromosom 6 = 14	Kromosom 13 = 11	Kromosom 20 = 39	
Kromosom 7 = 21	Kromosom 14 = 21	Kromosom 21 = 17	

3. Fungsi Fitness

Proses ini merupakan proses untuk mengevaluasi setiap populasi dengan menghitung nilai fitness setiap kromosom dan mengevaluasinya sampai kromosom terpenuhi. Fungsi ini membedakan kualitas dari kromosom untuk mengetahui seberapa baik kromosom yang

dihasilkan fungsi fitness berdasarkan : $\text{Fitness } i = \frac{1}{\text{Fungsi Objektif} + 1}$

Fitness 1 = 0,0370	Fitness 10 = 0,0357	Fitness 19 = 0,0303
Fitness 2 = 0,0625	Fitness 11 = 0,0357	Fitness 20 = 0,025
Fitness 3 = 0,0285	Fitness 12 = 0,0333	Fitness 21 = 0,0555
Fitness 4 = 0,025	Fitness 13 = 0,0833	Fitness 22 = 0,0256
Fitness 5 = 0,0232	Fitness 14 = 0,0454	Fitness 23 = 0,0454
Fitness 6 = 0,0666	Fitness 15 = 0,0277	Fitness 24 = 0,0263
Fitness 7 = 0,0434	Fitness 16 = 0,0357	Fitness 25 = 0,0285
Fitness 8 = 0,0243	Fitness 17 = 0,0666	Fitness 26 = 0,04
Fitness 9 = 0,0357	Fitness 18 = 0,0384	

Maka, total semua nilai fitness adalah 1,0246

4. Menentukan Nilai Fungsi Probabilitas

Dalam menentukan nilai fungsi probabilitas, maka dapat dilakukan perhitungan

berdasarkan : $P_i = \frac{\text{Fitness } i}{\text{Total Fitness}}$

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 0,0362 & P_6 &= 0,0652 & P_{11} &= 0,0349 & P_{16} &= 0,0348 & P_{21} &= 0,0543 & P_{26} &= 0,0391 \\
 P_2 &= 0,0612 & P_7 &= 0,0423 & P_{12} &= 0,0325 & P_{17} &= 0,0652 & P_{22} &= 0,025 \\
 P_3 &= 0,0278 & P_8 &= 0,0237 & P_{13} &= 0,0816 & P_{18} &= 0,0376 & P_{23} &= 0,0443 \\
 P_4 &= 0,0243 & P_9 &= 0,0349 & P_{14} &= 0,0444 & P_{19} &= 0,0295 & P_{24} &= 0,0256 \\
 P_5 &= 0,0227 & P_{10} &= 0,0349 & P_{15} &= 0,027 & P_{20} &= 0,0243 & P_{25} &= 0,0279
 \end{aligned}$$

5. Proses Seleksi

Pada proses ini, proses seleksi dapat menggunakan *Roulette Wheel* yaitu dengan cara menentukan nilai kromosom yang sesuai dengan nilai fungsi probabilitas. Kemudian untuk kromosom ke-2 dengan cara menjumlahkan fungsi probabilitas pertama dengan fungsi probabilitas kedua, begitu juga untuk seterusnya.

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0,0362 & C_6 &= 0,2374 & C_{11} &= 0,4081 & C_{16} &= 0,6284 & C_{21} &= 0,8393 & C_{26} &= 1,0012 \\
 C_2 &= 0,0974 & C_7 &= 0,2797 & C_{12} &= 0,4406 & C_{17} &= 0,6936 & C_{22} &= 0,8643 \\
 C_3 &= 0,1252 & C_8 &= 0,3034 & C_{13} &= 0,5222 & C_{18} &= 0,7312 & C_{23} &= 0,9086 \\
 C_4 &= 0,1495 & C_9 &= 0,3383 & C_{14} &= 0,5666 & C_{19} &= 0,7607 & C_{24} &= 0,9342 \\
 C_5 &= 0,1722 & C_{10} &= 0,3732 & C_{15} &= 0,5936 & C_{20} &= 0,786 & C_{25} &= 0,9621
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan komulatif probabilitasnya, maka proses seleksi menggunakan *Roulette Wheel* dapat dilakukan. Proses yang dilakukan adalah dengan membangkitkan bilangan acak R dalam *range* 0-1. Jika $R_k < C_1$ maka pilih kromosom ke- k sebagai induk dengan syarat $V_{k-1} < R < C_k$

6. Crossover

Metode *crossover* ini menggunakan cara *one-cut point*, yaitu dengan memilih satu posisi secara acak dalam kromosom induk kemudian saling menukar gen dengan menggunakan *Crossover Rate* (CR) 0,95. Jika kromosom yang memiliki Probabilitas *Crossover* (PC) yang melebihi dari *Crossover Rate* (CR) 0,95 maka lanjut ke proses selanjutnya tanpa di *Crossover*.

Kawin silang dilakukan antara dua induk mulai dari atas ke bawah, dan dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kromosom 1} &= [20, 6, 0, 4] & \text{Kromosom 13} &= [19, 9, 0, 0] \\
 \text{Kromosom 2} &= [25, 0, 0, 4] & \text{Kromosom 14} &= [11, 18, 0, 0] \\
 \text{Probabilitas Crossover} &= 1,45 & \text{Probabilitas Crossover} &= 1,47
 \end{aligned}$$

Kromosom 3 = [8, 9, 10, 1]

Kromosom 4 = [6, 10, 13, 0]

Probabilitas *Crossover* = 0,30*Offspring* 3 [8, 10, 10, 1]*Offspring* 4 [6, 9, 13, 0]

Kromosom 15 = [11, 6, 10, 2]

Kromosom 16 = [15, 5, 8, 1]

Probabilitas *Crossover* = 0,33*Offspring* 15 [11, 5, 10, 2]*Offspring* 16 [15, 6, 8, 1]

Kromosom 5 = [6, 7, 16, 0]

Kromosom 6 = [24, 0, 0, 4]

Probabilitas *Crossover* = 1,55

Kromosom 17 = [17, 10, 1, 0]

Kromosom 18 = [13, 7, 8, 0]

Probabilitas *Crossover* = 1,50

Kromosom 7 = [13, 8, 5, 1]

Kromosom 8 = [4, 11, 12, 1]

Probabilitas *Crossover* = 0,25*Offspring* 7 [13, 11, 5, 1]*Offspring* 8 [4, 8, 12, 1]

Kromosom 19 = [4, 13, 8, 1]

Kromosom 20 = [5, 16, 8, 1]

Probabilitas *Crossover* = 0,75*Offspring* 19 [4, 16, 8, 1]*Offspring* 20 [5, 13, 8, 1]

Kromosom 9 = [12, 13, 5, 0]

Kromosom 10 = [12, 13, 5, 0]

Probabilitas *Crossover* = 1,52

Kromosom 21 = [17, 7, 4, 0]

Kromosom 22 = [4, 12, 12, 0]

Probabilitas *Crossover* = 1,48

Kromosom 11 = [8, 16, 3, 1]

Kromosom 12 = [9, 15, 4, 1]

Probabilitas *Crossover* = 0,28*Offspring* 11 [8, 15, 3, 1]*Offspring* 12 [9, 16, 4, 1]

Kromosom 23 = [16, 4, 5, 2]

Kromosom 24 = [10, 6, 11, 2]

Probabilitas *Crossover* = 0,86*Offspring* 23 [16, 6, 5, 2]*Offspring* 24 [10, 4, 11, 2]

Kromosom 25 = [9, 6, 13, 0]

Kromosom 26 = [13, 8, 7, 0]

Probabilitas *Crossover* = 1, 50

Dari hasil kromosom yang telah di *Crossover* maka didapatkan kromosom baru sebagai berikut :

Kromosom 1 = [20, 6, 0, 4] Kromosom 10 = [12, 13, 5, 0] Kromosom 19 = [4, 16, 8, 1]

Kromosom 2 = [25, 0, 0, 4] Kromosom 11 = [8, 15, 3, 1] Kromosom 20 = [5, 13, 8, 1]
 Kromosom 3 = [8, 10, 10, 1] Kromosom 12 = [9, 16, 4, 1] Kromosom 21 = [17, 7, 4, 0]
 Kromosom 4 = [6, 9, 13, 0] Kromosom 13 = [19, 9, 0, 0] Kromosom 22 = [4, 12, 12, 0]
 Kromosom 5 = [6, 7, 16, 0] Kromosom 14 = [11, 18, 0, 0] Kromosom 23 = [16, 6, 5, 2]
 Kromosom 6 = [24, 0, 0, 4] Kromosom 15 = [11, 5, 10, 2] Kromosom 24 = [10, 4, 11, 2]
 Kromosom 7 = [13, 11, 5, 1] Kromosom 16 = [15, 6, 8, 1] Kromosom 25 = [9, 6, 13, 0]
 Kromosom 8 = [4, 8, 12, 1] Kromosom 17 = [17, 10, 1, 0] Kromosom 26 = [13, 8, 7, 0]
 Kromosom 9 = [12, 13, 5, 0] Kromosom 18 = [13, 7, 8, 0]

Hasil *Crossover* dari kromosom 1 sampai kromosom 26 memiliki beberapa hasil angka kromosom baru setelah dikawin silang antara kromosom ganjil dengan kromosom genap. Hasil perubahan kromosomnya sesuai dengan yang sudah ditandai.

7. Mutasi

Jumlah kromosom yang mengalami mutase dalam satu populasi dapat ditentukan oleh parameter *Mutation Rate*. Proses mutase ini dilakukan dengan cara mengganti satu gen yang terpilih secara acak dengan suatu nilai baru yang didapatkan secara acak.

$$\begin{aligned} \text{Panjang total gen} &= (\sum \text{gen dalam kromosom}) * \sum \text{populasi} \\ &= 4 * 26 \\ &= 104 \end{aligned}$$

Kemudian Panjang gen tersebut dikalikan dengan *Mutation Rate* sebesar 0,1 menjadi 10,4. Sehingga dapat ditunjukkan bahwa posisi dan nilai gen yang didapatkan secara acak dengan batas yang telah ditentukan, yaitu posisi gen didapatkan dari angka 1 sampai 104 secara acak, begitu juga dengan nilai gen mulai dari angka 1 sampai 26 secara acak.

Berikut adalah hasil akhir dari penerapan tahapan-tahapan yang berdasarkan prosedur Algoritma Genetika yang telah diterapkan. Sehingga terbentuk generasi baru dari sistem penjadwalan karyawan hotel yang lebih optimal.

Tabel 4.2.4 Hasil Penerapan Algoritma Genetika

Kode	TANGGAL																														
Karyawan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
A1	P	P	L	P	P	P	S	P	P	L	P	P	P	P	P	S	L	P	P	S	P	S	P	L	P	P	P	S	S	P	
A2	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	
A3	P	P	S	S	M	P	P	M	M	M	S	P	M	S	S	M	M	P	S	S	M	M	P	M	P	S	M	S	L		
A4	S	M	P	P	M	S	S	M	M	M	P	P	S	M	P	M	S	S	M	P	M	S	S	M	S	M	M				
A5	P	M	S	S	P	M	M	M	M	M	S	S	P	P	M	S	S	M	P	M	M	M	S	M	M	S	M	M	M	P	
A6	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P				
A7	P	S	P	M	S	S	P	M	P	M	S	S	P	S	S	P	P	S	P	M	P	P	M	S	S	P	L	P	S	P	
A8	S	P	S	S	M	M	M	S	M	S	M	S	P	M	S	S	M	L	P	M	S	M	M	P							
A9	S	S	S	S	P	P	M	P	S	M	P	S	P	P	S	P	P	M	S	S	P	M	M	S	P	S	P	M	S	P	
A10	P	P	P	M	S	S	P	P	S	P	M	S	S	S	P	M	S	P	P	S	S	S	S	P	S	P	P	M	M	S	
A11	S	S	S	P	P	P	S	S	P	S	P	L	M	S	S	P	S	S	S	M	P	P	S	M	S	S	S				
A12	P	P	M	S	S	S	P	M	S	P	S	P	P	L	P	S	S	P	S	S	S	S	S	M	S	S	M	S	S	P	
A13	P	P	P	S	S	P	S	P	S	P	S	S	S	P	S	P	P	P	P	P	P	P	S	P	P	P	P	P			
A14	S	S	S	P	P	S	P	S	P	S	S	P	P	P	S	P	P	S	S	S	S	S	S	P	P	S	S	S	S		
A15	P	P	M	M	S	P	M	M	S	P	P	M	L	M	P	S	M	P	P	M	M	P	S	L	S	P	M	P			
A16	M	S	S	P	M	P	P	P	P	M	S	P	M	L	P	P	P	S	M	P	P	S	M	P	P	P	P	S	M	M	
A17	P	P	P	S	P	S	P	S	P	P	S	P	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	M	P	P	P	S		
A18	S	S	P	P	M	M	S	P	P	M	P	S	P	M	M	P	P	P	P	S	M	S	M	M	S	P	P	P			
A19	P	L	S	S	S	S	P	S	S	M	S	S	M	P	S	M	P	S	S	M	M	S	M	M	S	M	M	S	S		
A20	S	P	S	M	P	S	S	M	M	P	S	M	S	S	M	S	S	M	M	S	P	S	M	L	P	S	S				
A21	P	P	P	P	S	P	S	P	P	P	M	S	P	P	S	P	P	S	P	P	S	P	M	M	M	S	P	P			
A22	S	S	S	S	P	S	P	M	M	M	S	M	S	M	M	M	M	M	S	S	P	S	P	S	S	M	M	M			
A23	P	P	L	P	S	P	S	P	P	S	P	S	P	L	M	P	P	P	P	S	P	S	P	M	M	P	P	M	M		
A24	S	M	P	S	P	M	P	M	S	P	M	L	L	P	P	M	S	M	M	P	M	P	P	P	M	M					
A25	M	M	M	M	M	M	S	S	P	S	S	M	M	S	P	P	P	P	S	P	M	M	M	M	P	P	P				
A26	P	P	P	S	P	P	M	M	M	M	P	P	P	S	M	S	M	P	P	S	P	P	P	P	P	S	S	S			

Dengan demikian dapat di peroleh bahwa :

1. Individu terbaik akan ditempati oleh kode karyawan yang memiliki jumlah kehadiran dan jumlah libur yang stabil, yaitu minimal 26 hari kehadiran pada semua *shift* dalam sebulan. Individu yang memiliki status terbaik yaitu : A1, A3, A4, A5, A7, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A25, dan A26.
2. Individu yang akan dimutasi atau individu yang akan tereleminasi dari penjadwalan dikarenakan tidak memenuhi minimal jumlah hari kerja yaitu : A2, A6, A8 dan A24.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini dalam bab sebelumnya, maka dapat dilihat bahwa terjadi perubahan yang cukup signifikan pada jumlah karyawan menjadi 22 karyawan dari sebelumnya 26 karyawan. Artinya penerapan algoritma genetika sangat cocok, karena dapat menghasilkan optimalisasi jumlah karyawan yang bekerja di Hotel Menara Lexus Medan. Sehingga dapat menghemat tempat dan biaya sistem bagi karyawan yang bekerja. Dengan demikian, penerapan algoritma dalam karyawan berhasil dilakukan secara optimal karena mampu mengoptimalkan jumlah karyawan, mengoptimalkan pengkodean karyawan, mengoptimalkan penggunaan tanda baca yang berlebihan dan lain sebagainya.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Adriana F dan Fadly R. L. “Seleksi Roulette pada Algoritma Genetika” (2015).
2. Andhika Awang (2018). “Penerapan Algoritma Genetika Pada Permasalahan Matematika” (2018) : 23-24.
3. Elva Yesri. “Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika” (2019) : 49-51.
4. Fachri, dkk. “Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimalisasi Pelayanan Kependudukan” (2019) : 38-39.
5. Hidayat Ilham dan Revo. “Optimasi Penjadwalan Menggunakan Algoritma Genetika Pada Proyek Rehabilitasi Puskesmas Minanga” (2019) : 1670-1672.
6. Ni Luh, dkk. “Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran” (2016) : 223-224.
7. Ria, Wayan. “Penjadwalan Kapal Penyebrangan Menggunakan Algoritma Genetika” (2016) : 43-44.
8. Suseno, Efogan Dhuha. “Penjadwalan Tenaga Kerja untuk Tiga Shift Kerja dengan Pengembangan Metode Algoritma Tibrewala, Philippe dan Browne” (2017) : 299.