

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Penjadwalan Perkuliahan**

Menurut KBBI, jadwal adalah pembagian waktu berdasarkan rencana atau urutan kerja, daftar atau table kegiatan atau rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci. Sedangkan pengertian penjadwalan itu sendiri adalah proses atau cara atau perbuatan menjadwalkan atau memasukkan kedalam jadwal. Penjadwalan perkuliahan merupakan proses pembentukan suatu jadwal perkuliahan. Semakin banyak ketentuan yang harus dipenuhi untuk proses penjadwalan mata kuliah, maka akan semakin sulit untuk memperoleh jadwal yang paling optimal.

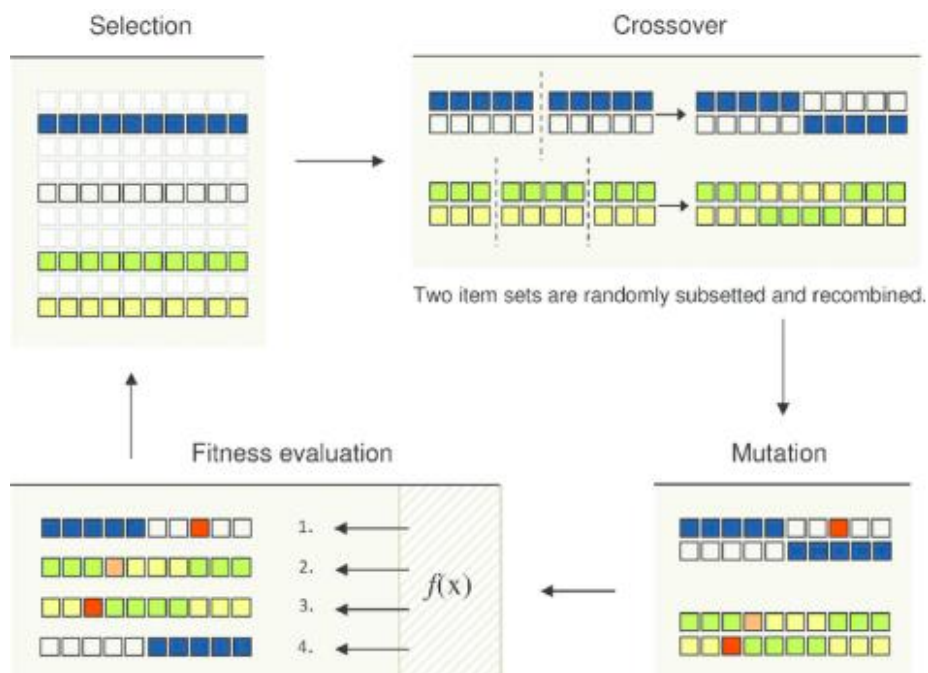
Penjadwalan adalah masalah kombinasional yang ada batasan syarat-syarat yang harus dipenuhi. Oleh karena itu menjadi pekerjaan rumit yang harus dilakukan dan diselesaikan dengan cepat dan tepat. Secara umum proses penjadwalan perkuliahan membutuhkan ketersediaan data mata kuliah, data ruangan yang tersedia, serta data dosen yang mengampu mata kuliah. Dengan pembatasan tersebut, maka persiapan jadwal perkuliahan membutuhkan ketelitian agar jadwal yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan (Nugroho et al., 2022).

#### **3.2 Algoritma Genetika**

##### **3.2.1 Pengertian Algoritma Genetika**

Algoritma Genetika ditemukan di University of Michigan, Amerika Serikat oleh John Holland melalui sebuah penelitian dan dipopulerkan oleh salah satu muridnya, David Goldberg. Algoritma genetika adalah algoritma pencarian yang meniru mekanisme genetika alami. Algoritma ini termasuk dalam kelompok algoritma evolusioner. Algoritma genetika didasarkan pada prinsip-prinsip genetika dan seleksi alami. Elemen dasar genetika alam adalah reproduksi, persilangan, mutasi dan evaluasi *fitness* (Ramdania et al., 2019). Pada Gambar 3.1

merupakan elemen dasar dari algoritma genetika yaitu reproduksi atau seleksi: menentukan kromosom yang dipilih untuk *crossover*, persilangan atau *crossover*: persilangan dua atau lebih individu untuk menghasilkan individu baru, mutasi: merubah gen secara acak untuk menghasilkan individu baru dan evaluasi *fitness*: menghitung nilai *fitness* tiap kromosom dan mengevaluasinya sampai kriteria terpenuhi.



Gambar 3.1 Metode Algoritma Genetika

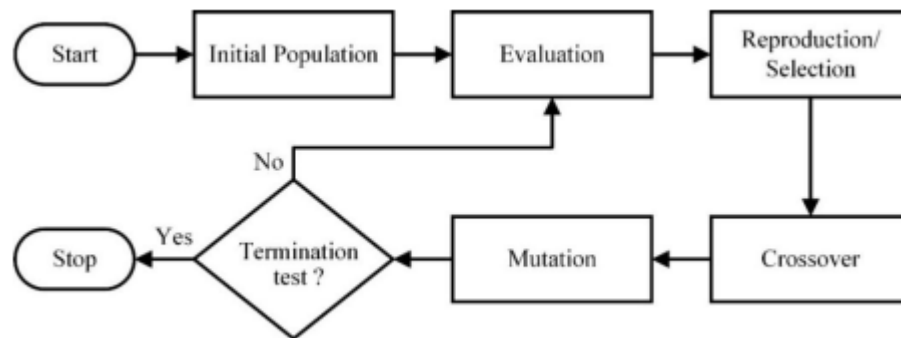
Algoritma Genetika merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam skala besar dan memiliki tingkat kerumitan yang tinggi sehingga sangat cocok untuk mengatasi masalah penjadwalan mata kuliah di perguruan tinggi yang dikenal rumit dan memiliki banyak kendala variabel dalam pembuatan jadwal perkuliahan (Sari et al., 2022).

### 3.2.2 Siklus Algoritma Genetika

Pada Gambar 3.2 merupakan siklus dari algoritma genetika, dimulai dari membuat populasi awal secara acak, kemudian setiap individu dihitung nilai

*fitness* nya. Proses berikutnya adalah menyeleksi individu terbaik, kemudian dilakukan *crossover* dan dilanjutkan oleh proses mutasi sehingga terbentuk populasi baru. Selanjutnya populasi baru ini mengalami siklus yang sama dengan populasi sebelumnya. Proses ini berlangsung terus hingga generasi ke  $n$ .

Dalam algoritma genetika, tiga operator genetika utama biasanya digunakan untuk membuat generasi berikutnya, yaitu: Reproduksi: menurut nilai *fitness* untuk setiap individu dalam populasi. *Crossover*: memilih dua individu yang berbeda dari populasi secara acak dan menukar bagian antara string dengan probabilitas yang sama dengan tingkat persilangan. Mutasi: mengubah nilai suatu gen dari individu yang terpilih dengan probabilitas (Subagio et al., 2021).



Gambar 3.2 Flowchart Prosedur Dasar Algoritma Genetika

a. Inisialisasi Populasi

Proses ini dilakukan untuk menentukan populasi awal secara acak, sedangkan populasi berikutnya adalah hasil dari evolusi kromosom melalui iterasi yang disebut generasi. Besar kecilnya populasi tergantung pada masalah yang akan dipecahkan.

b. Evaluasi

Proses evaluasi setiap populasi dengan cara menghitung nilai *fitness* masing-masing kromosom dan mengevaluasinya sampai kriteria terpenuhi. Fungsi *fitness* adalah fungsi objektif suatu masalah yang akan memberikan nilai dan menentukan solusi terbaik atau bukan solusi terbaik.

c. Seleksi

Proses penentuan individu yang akan dipilih untuk *crossover*. Di dalam fase, operator reproduksi atau seleksi akan diterapkan pada populasi. Operator ini akan memilih kromosom dalam populasi untuk reproduksi. Kromosom yang lebih baik memiliki kemungkinan dipilih untuk reproduksi.

d. *Crossover*

Proses pemilihan dua atau lebih individu terbaik yang disilangkan untuk menghasilkan individu baru dengan cara menukar nilai gen pada masing-masing individu. *Crossover* adalah fase dimana dua string berada direkombinasi untuk mendapatkan string yang lebih baik dengan memvariasikan kromosom dari satu generasi ke generasi berikutnya.

e. Mutasi

Proses perubahan nilai satu atau lebih gen dalam kromosom sehingga individu baru dibuat dengan memodifikasi satu atau lebih gen pada individu yang sama. Mutasi adalah modifikasi gen untuk menghasilkan individu baru. Proses ini dilakukan dengan mengganti nilai gen dipilih secara acak dengan nilai yang baru yang juga diperoleh secara acak. Pada fase ini, operator mutasi akan diterapkan pada populasi setelah *crossover* untuk membuat populasi baru pada generasi berikutnya. Operasi mutasi yang dilakukan pada kromosom dengan tujuan untuk memperoleh kromosom-kromosom baru sebagai kandidat solusi pada generasi mendatang dengan *fitness* yang lebih baik dan mencapai solusi optimum yang diinginkan.

### **3.3 Confusion Matrix**

*Confusion Matrix* adalah alat yang dengan mudah dan efektif menunjukkan kinerja pengklasifikasi dan memiliki keuntungan karena mudah untuk menginterpretasikan hasilnya. *Confusion Matrix* dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja model atau algoritma apa pun. Seperti yang ditunjukkan

pada Tabel 3.1, baris-baris dalam *confusion matrix* mewakili nilai kelas prediktif dan kolom mewakili nilai kelas sebenarnya. Setiap sel adalah salah satu dari kemungkinan kombinasi prediksi dan kenyataan. Dalam *confusion matrix* 2×2, terdapat True Positives (TP), False Positives (FP), False Negatives (FN), dan True Negatives (TN) (Yun, 2021).

**Tabel 3.1 Confusion Matrix**

Confusion matrix		True class (Actual)	
		P	N
Hypothesized class	Y	True Positives	False Positives
(Predicted)	N	False Negatives	True Negatives

Metode atau rumus untuk merangkum hasil *confusion matrix* meliputi *accuracy*, *precision*, *recall* dan *F1 Score* seperti berikut ini.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN} \quad (3.1)$$

Akurasi diperoleh dengan cara membagi nilai prediksi akurat (TP+TN) dengan jumlah total sampel.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3.2)$$

Presisi adalah nilai prediksi positif yang mengukur berapa banyak sampel (TP+FP) yang diprediksi menjadi positif adalah True Positives (TP).

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3.3)$$

*Recall* atau Sensitivitas digunakan untuk mengukur berapa banyak dari total sampel positif (TP+FN) yang diklasifikasikan sebagai True Positives (TP)

$$F1\ Score = 2 \times \frac{Recall \times Precision}{Recall + Precision} \quad (3.4)$$

*FI Score* merupakan perbandingan rata-rata presisi dan *recall* yang dibobotkan. Akurasi digunakan sebagai acuan kinerja algoritma, jika jumlah data False Negatives (FN) dan False Positives (FP) sangat mendekati. Jika jumlahnya tidak mendekati *FI Score* digunakan sebagai acuan.