

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa algoritma genetik mampu menyelesaikan masalah dengan menemukan solusi yang optimal secara otomatis di berbagai macam jenis masalah penjadwalan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Josi [14] pada masalah penjadwalan perkuliahan di STMIK Prabumulih yang berhasil mengurangi proses penjadwalan yang sebelumnya berlangsung selama 1-2 minggu menjadi 3-10 menit saja dengan metode seleksi *Elitism* dan beberapa fungsi objektif yang mempengaruhi nilai *fitness* seperti tabrakan, tabrakan dosen, dan mata kuliah yang berulang berturut – turut di hari yang sama.

Penelitian lain dilakukan pada optimasi penjadwalan kuliah di Universitas Komputer Indonesia oleh Syahrul [15] yang berhasil mencapai solusi jadwal kuliah yang tidak ada bentrok sama sekali dengan menggunakan metode *crossover* yang digunakan hanya pada jadwal yang masih bentrok dan dikombinasikan dengan metode seleksi *roulette wheel* pada algoritma genetik yang diimplementasikan pada sistem penjadwalannya. Penelitian lain dilakukan pada masalah penjadwalan *customer service* oleh Chusnah [16] berhasil mempercepat proses penjadwalan yang sebelumnya selama 3 hari menjadi 12 jam saja dengan mengimplementasikan algoritma genetik menggunakan metode seleksi *elitisim* serta metode *crossover one cut point* dengan perbandingan *crossover rate* dan *mutation rate* 0.7:0.3 dengan jumlah populasi sebanyak 110.

Penelitian lain dilakukan pada masalah penjadwalan yang terjadi pada laboratorium Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia oleh Syawal [17] berhasil menghasilkan jadwal yang mematuhi 8 aturan yang harus dipenuhi, yaitu menghindari tabrakan jadwal antar kelas, memanfaatkan ruang kosong, mencegah pengajar mengajar bersamaan, memastikan setiap mata kuliah mendapatkan kelas, menyesuaikan dengan jadwal operasional laboratorium dan semua mata kuliah yang diajarkan sesuai dengan mata kuliah ajar dosen dengan

menggunakan representasi *biner* dari data kombinasi mata kuliah, dosen, kelas, waktu dan ruang, metode *crossover* dua titik serta metode seleksi turnamen.

Pada beberapa penelitian terdahulu lainnya membuktikan juga bahwa algoritma genetik mampu menyelesaikan masalah optimasi di bidang lainnya, seperti masalah optimasi rute kantor pos yang termasuk pada *Traveling Salesman Problem* yang dilakukan oleh Ihsani [18] mampu menghasilkan rute terpendek untuk menghemat waktu dan biaya dengan metode seleksi turnamen untuk mencari dua individu untuk di *crossover*, metode *crossover two point*, dan mutasi *swap* yaitu menukar gen secara acak pada anak hasil *crossover*. Penelitian lain dilakukan pada masalah penjadwalan *shift* karyawan yang masih kurang merata pada PT. MIFA Bersaudara karena sering terjadi konflik oleh Maulana [19] yang diatasi dengan mengimplementasikan algoritma genetik dengan metode *crossover two point*, metode mutasi biasa, serta metode seleksi *roulette wheel* menunjukkan bahwa algoritma mampu menyelesaikan masalah konflik *shift* karyawan serta mempercepat pembaruan jadwal jika diperlukan.

Beberapa penelitian lainnya tidak hanya membuktikan bahwa algoritma genetik dapat menyelesaikan masalah optimasi khususnya penjadwalan, tetapi ini juga dapat dilakukan optimasi lagi pada algoritma genetik tersebut, seperti pada penelitian eksplorasi metode *crossover*, mutasi dan seleksi terbaik masalah penjadwalan kuliah yang dilakukan oleh Triyono [20] menunjukkan bahwa *Single Binary Crossover* dengan metode seleksi *Truncation* menjadi yang paling unggul. Terdapat penelitian lain yang juga melakukan perbandingan antara dua model *crossover*, yaitu *n-point crossover* dan *cycle crossover* yang diimplementasikan pada masalah proses pemetaan perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Udayana menunjukkan bahwa *n-point crossover* lebih baik dari sisi waktu komputasi dan juga efisiensi dilihat dari jumlah generasi dan waktu yang dibutuhkan untuk menemukan nilai *fitness* terbaik, permasalahan pada pembagian jadwal ujian pendadaran proyek tugas akhir pada mahasiswa dengan mempertimbangkan ketersediaan waktu dosen serta ruang ujian yang jumlahnya hanya ada 2 ruangan yang dilakukan oleh Wibowo [21] menunjukkan bahwa algoritma genetika yang digunakan dengan pendekatan *repetitive random* dapat

menghasilkan jadwal yang tidak bentrok dan sesuai kenyataan serta mempermudah dan mempercepat proses penyusunan jadwal dibandingkan dengan tidak menggunakan pendekatan *repetitive random*.



Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
1	Ahmat Josi (2017)	Mengubah sistem penjadwalan semi-manual di STMIK Prabumulih menjadi otomatis menggunakan algoritma genetika.	Seleksi: <i>Elitism</i> <i>Objective function</i> : tabrakan ruang, dosen, mata kuliah dan ruangan yang berulang.	Waktu penjadwalan berkurang dari 1-2 minggu menjadi 3-10 menit.
2	Triyono & Kusri (2024)	Menemukan kombinasi terbaik crossover, mutasi, dan seleksi dalam penjadwalan mata kuliah.	Kombinasi berbagai metode: <i>Single Swap Crossover</i> , <i>Tournament</i> , <i>Cycle Swap</i> , <i>Truncation</i> , <i>Uniform Binary</i> , <i>Ranking</i> .	Kombinasi metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Performansi terbaik berubah antara generasi awal dan akhir.
3	Syahrul Mauluddin et al. (2018)	Mempercepat penyusunan jadwal kuliah dan mengurangi bentrok jadwal di Universitas Komputer Indonesia.	<i>Crossover</i> hanya pada jadwal bentrok, seleksi menggunakan <i>roulette wheel</i> .	Hasilkan jadwal tanpa bentrok dan percepatan proses penyusunan jadwal.
4	Imam Ihsani et al. (2022)	Menemukan rute optimal kurir Kantor Pos Wates menggunakan algoritma genetika untuk menyelesaikan TSP.	Seleksi: <i>tournament crossover</i> antara kromosom terbaik.	Algoritma cenderung bertindak sebagai generator acak; hasil rute selalu berbeda-beda.

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
5	Chusnah P. Damayanti et al. (2017)	Mempercepat penyusunan jadwal shift customer service dan mengatur parameter GA.	Seleksi: <i>Elitism</i> <i>crossover one cut point</i>	Fitness rata-rata tinggi (0,70922); waktu penyusunan jadwal berkurang dari 3 hari menjadi 12 jam.
6	I Wayan Supriana et al. (2021)	Mengoptimasi penggunaan ruang perkuliahan di Universitas Udayana.	Perbandingan model crossover: n-point vs cycle crossover.	N-point lebih efisien dengan fitness 1 di generasi ke-227 dan waktu 5,38, dibanding cycle crossover di generasi 345 dan waktu 9,27.
7	Muh Syawal et al. (2021)	Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Laboratorium Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia	Seleksi Turnamen dengan <i>crossover</i> dua titik	Sistem algoritma genetika yang di implementasi mampu menghasilkan jadwal yang optimal namun terdapat kendala jika semua aturan di gabung serta jika diberikan data 50 mata kuliah yang menyebabkan iterasi terhenti pada maksimal generasi yang bisa dihasilkan.
8	M. Iqbal Maulana (2025)	Penerapan Algoritma Genetika <i>Mutual Selection</i> Untuk Penjadwalan <i>Shift</i> Kerja Karyawan Pada PT. MIFA Bersaudara	Seleksi <i>roulette wheel</i> dengan <i>crossover one cut point</i>	Penerapan algoritma genetika berhasil menyelesaikan masalah kesenjangan hari libur pada karyawan sehingga distribusi <i>shift</i> karyawan menjadi lebih merata dan adil serta mempermudah dalam pembaruan jadwal jika diperlukan.

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
9	Adityo Permana Wibowo et al. (2021)	Pengembangan Algoritma Genetika dengan Pendekatan <i>Repetitive Random</i> untuk Penjadwalan Ujian Pendarasan Proyek Tugas Akhir	Seleksi individu <i>fitness</i> terbaik (Elitism) dan <i>single point crossover</i> dengan pendekatan <i>repetitive random</i>	Algoritma genetika dengan pendekatan <i>repetitive random</i> berhasil menyelesaikan masalah bentrok jadwal yang terjadi.
10	Boniface Fredo Ronan Antolino (2025)*	Pembuatan sistem informasi berbasis web dengan penerapan algoritma genetik yang dapat dikonfigurasi oleh pengguna untuk menyusun jadwal sesuai dengan kebutuhan aturan pada SDN Tlacap Sleman	Seleksi solusi menggunakan Elitism dan <i>roulette wheel</i> untuk seleksi <i>crossover</i> dengan metode <i>one point crossover</i> dan metode mutasi <i>repetitive swap</i>	Sistem yang dihasilkan berhasil menyusun jadwal mata pelajaran seluruh kelas di satu sekolah dengan konfigurasi tertentu dan nilai <i>fitness</i> terbaik mencapai 0 yang artinya tidak ada pelanggaran yang terjadi oleh aturan yang dispesifikasikan serta sistem memiliki aspek fleksibel dan berkelanjutan sehingga aturan yang dipakai dapat diubah sesuai kebutuhan sekolah ketika terjadi perubahan pada kurikulum.