P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Rancang Bangun *Web*site Optimasi Penjadwalan Shift Kerja Menggunakan Algoritma Genetika dengan Roulette Wheel dan *Tournament Selection*

[1]Salwa Putri Salsabillah, [2]I Gede Agus Suwartane,

[123] Informatika, Universitas Persada Indonesia Y.A.I, Jakarta Pusat

E-mail: [1]salwaputrisalsabillah@gmail.com, [2]agus.suwartane@gmail.com

ABSTRAK

Penjadwalan shift kerja merupakan proses yang kompleks karena melibatkan pemerataan jadwal karyawan, pengaturan waktu kerja dan libur, serta pemenuhan batasan yang telah ditetapkan. Penyusunan jadwal secara manual berpotensi menimbulkan kesulitan ketika jumlah karyawan dan aturan penjadwalan bertambah. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja metode *Roulette Wheel Selection* dan *Tournament Selection* dalam Algoritma Genetika untuk mengoptimalkan penjadwalan shift kerja serta mengembangkan *web*site yang mendukung proses penyusunan dan pengelolaan jadwal. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan data karyawan Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang, khususnya Cabang Tarumajaya. Pengujian kedua metode dilakukan menggunakan kondisi dan parameter Algoritma Genetika yang sama agar hasil evaluasi dapat dibandingkan secara objektif. Kinerja masing-masing metode dianalisis berdasarkan nilai *fitness*, jumlah pelanggaran terhadap batasan penjadwalan (*Constraint*), waktu eksekusi, dan hasil pengujian fungsional *web*site. Pengujian untuk periode penjadwalan selama 30 hari menunjukkan bahwa *Tournament Selection* menghasilkan nilai *fitness* sebesar 0,000282, tanpa pelanggaran *Constraint*, dengan waktu eksekusi 68,7671 detik. Sebaliknya, *Roulette Wheel Selection* memperoleh nilai *fitness* sebesar 0,000254, menghasilkan tiga pelanggaran *Constraint*, dan membutuhkan waktu eksekusi 72,2764 detik. Berdasarkan hasil eksperimen tersebut, *Tournament Selection* menunjukkan kinerja yang lebih baik pada data dan konfigurasi pengujian yang digunakan, ditinjau dari nilai *fitness*, pemenuhan batasan penjadwalan, serta durasi pemrosesan. *Web*site yang dikembangkan juga mendukung pelaksanaan optimasi dan pengelolaan jadwal berdasarkan ketentuan yang ditetapkan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih metode seleksi pada Algoritma Genetika untuk penjadwalan shift kerja serta membantu meningkatkan efektivitas proses penjadwalan di lingkungan perusahaan.

Kata kunci: *Algoritma Genetika, Penjadwalan Shift, Roulette Wheel Selection, Tournament Selection, Optimasi, Website.*

ABSTRACT

Work shift scheduling is a complex process involving employee schedule distribution, the arrangement of working and rest days, and compliance with established scheduling *Constraint*s. Manual scheduling can become increasingly difficult as the number of

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

employees and scheduling rules increases. This study aims to compare the performance of *Roulette Wheel Selection* and *Tournament Selection* in the Genetic Algorithm for work shift scheduling optimization and to develop a *web*site that supports schedule generation and management. The research employs an experimental approach using employee data from Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang, specifically the Tarumajaya Branch. Both selection methods were tested using the same Genetic Algorithm conditions and parameters to ensure an objective comparison. Their performance was evaluated based on *fitness* values, the number of scheduling *Constraint* violations, execution time, and the results of functional *web*site testing. The experiment conducted over a 30-day scheduling period showed that *Tournament Selection* achieved a *fitness* value of 0.000282, with no *Constraint* violations and an execution time of 68.7671 seconds. In contrast, *Roulette Wheel Selection* obtained a *fitness* value of 0.000254, produced three *Constraint* violations, and required 72.2764 seconds to complete execution. Based on these experimental results, *Tournament Selection* demonstrated better performance under the tested data and configuration in terms of *fitness* value, scheduling *Constraint* compliance, and processing time. The developed *web*site also supports the optimization process and schedule management according to predefined requirements. This study is expected to provide a reference for selecting an appropriate selection method in Genetic Algorithms for work shift scheduling and to help improve scheduling efficiency within the company..

Keywords: *Genetic Algorithm, Shift Scheduling, Roulette Wheel Selection, Tournament Selection, Optimization, Website.*

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong organisasi memanfaatkan sistem komputasi dalam mendukung pengelolaan sumber daya manusia, termasuk penjadwalan kerja. Penjadwalan karyawan merupakan permasalahan yang kompleks karena harus mempertimbangkan jumlah karyawan, pembagian shift, hari kerja dan libur, kebutuhan personel, serta berbagai aturan yang berlaku. Fajarlestari dan Hardiyanti, (2024) menunjukkan bahwa Algoritma Genetika dapat diterapkan dalam penjadwalan karyawan dengan mempertimbangkan berbagai komponen dan aturan penjadwalan. Kompleksitas penjadwalan semakin meningkat pada sistem kerja shift karena banyaknya kemungkinan penempatan karyawan pada periode dan shift yang berbeda memperluas ruang pencarian solusi.

Permasalahan tersebut ditemukan pada proses penjadwalan shift kerja di Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang, khususnya Cabang Tarumajaya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, penyusunan jadwal masih dilakukan secara manual dengan melibatkan 25 karyawan dari beberapa bagian. Penjadwalan harus mempertimbangkan kebutuhan jumlah petugas pada setiap shift, pembagian jam kerja, hari kerja dan hari libur, serta kebutuhan personel pada masing-masing bagian. Kondisi tersebut menyebabkan proses penyusunan jadwal memerlukan waktu yang cukup lama dan berpotensi menghasilkan pembagian beban kerja yang belum optimal.

Algoritma Genetika merupakan salah satu metode optimasi yang dapat digunakan untuk memperoleh solusi penjadwalan melalui proses pembentukan populasi, evaluasi *fitness*, seleksi, *crossover*, dan mutasi. Hussain et al (2022) menjelaskan bahwa mekanisme seleksi berkaitan dengan *selection pressure* dan keragaman populasi, sehingga metode seleksi menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi proses pencarian solusi. *Roulette Wheel Selection* memberikan peluang pemilihan berdasarkan nilai *fitness*, sedangkan *Tournament Selection* menentukan individu terpilih melalui kompetisi berdasarkan nilai *fitness*. Penelitian sebelumnya telah menerapkan kedua metode tersebut pada berbagai permasalahan optimasi dan penjadwalan.

Namun, penelitian yang secara khusus membandingkan *Roulette Wheel Selection* dan sebagai dua alternatif metode seleksi yang diterapkan secara terpisah pada optimasi penjadwalan shift kerja masih terbatas. Rumondor et al (2025) menerapkan kedua metode pada penjadwalan mata pelajaran, tetapi *Tournament Selection* digunakan pada proses pemilihan induk, sedangkan *Roulette Wheel Selection* digunakan sebagai *offspring selector*. Dengan demikian, kedua metode tidak ditempatkan sebagai alternatif yang diuji secara terpisah untuk menentukan metode dengan kinerja lebih baik. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian dalam membandingkan kinerja kedua metode pada permasalahan penjadwalan shift

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

kerja dengan kondisi pengujian yang setara.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja *Roulette Wheel Selection* dan *Tournament Selection* pada Algoritma Genetika untuk optimasi penjadwalan shift kerja di Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang. Kedua metode diterapkan secara terpisah dengan data, representasi kromosom, fungsi *fitness*, *Constraint*, ukuran populasi, jumlah generasi, *crossover* rate, dan mutation rate yang sama pada setiap skenario pengujian. Penggunaan parameter yang sama pada kedua metode dimaksudkan agar perbedaan hasil optimasi dapat lebih terarah pada pengaruh metode seleksi yang digunakan. Perbandingan dilakukan berdasarkan nilai *fitness*, jumlah pelanggaran *Constraint*, kecepatan konvergensi, dan waktu komputasi. Selain itu, penelitian ini menghasilkan sistem berbasis *web* yang digunakan untuk mendukung proses optimasi dan pengelolaan jadwal shift kerja. Dengan demikian, penelitian ini memberikan perbandingan empiris mengenai kinerja *Roulette Wheel Selection* dan *Tournament Selection* pada permasalahan penjadwalan shift kerja berdasarkan data dan ketentuan operasional Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang

2. Landasan Teori

2.1. Penjadwalan Shift Kerja

Penjadwalan shift kerja merupakan proses menentukan penempatan karyawan pada periode kerja tertentu berdasarkan kebutuhan operasional dan aturan kerja yang berlaku. Penyusunan jadwal harus mempertimbangkan ketersediaan tenaga kerja, pembagian waktu kerja, kebutuhan jumlah personel, serta berbagai batasan yang ditetapkan oleh organisasi.

Penelitian oleh Fajarlestari dan Hardiyanti, (2024) menyatakan bahwa penjadwalan karyawan merupakan permasalahan kompleks dalam manajemen sumber daya manusia dan memiliki pengaruh terhadap efisiensi operasional. Penyusunan jadwal pada penelitian tersebut mempertimbangkan jumlah hari, shift , kualitas karyawan, permintaan penjadwalan, serta aturan penjadwalan.

2.2. Algoritma Genetika

Algoritma Genetika merupakan metode optimasi stokastik yang meniru konsep evolusi dan seleksi alam. Proses pencarian solusi dilakukan terhadap sekumpulan kandidat solusi yang disebut populasi. Setiap kandidat solusi direpresentasikan dalam bentuk kromosom dan dievaluasi menggunakan fungsi *fitness* untuk menentukan kualitasnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Hussain et al. 2022) menjelaskan bahwa Algoritma Genetika merupakan pendekatan optimasi stokastik yang didasarkan pada mekanisme genetika alami. Dalam prosesnya, individu dengan karakteristik tertentu dipilih dan digunakan untuk membentuk generasi berikutnya sehingga proses evolusi dapat diarahkan menuju solusi yang lebih baik.

2.3. *Roulette Wheel Selection*

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Roulette Wheel Selection merupakan metode seleksi yang menentukan peluang pemilihan individu berdasarkan proporsi nilai *fitness*. Individu dengan nilai *fitness* yang lebih baik memiliki peluang lebih besar untuk dipilih sebagai induk, tetapi individu lain tetap memiliki peluang untuk terpilih. Mayyani et al. (2023) menerapkan *Roulette Wheel Selection* pada Algoritma Genetika dengan beberapa konfigurasi ukuran populasi dan jumlah generasi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa konfigurasi parameter Algoritma Genetika dapat digunakan dalam pengujian dengan kondisi tertentu untuk memperoleh solusi optimasi

2.4. *Tournament Selection*

Tournament Selection merupakan metode seleksi yang memilih sejumlah individu untuk mengikuti kompetisi, kemudian individu dengan nilai *fitness* terbaik dalam kelompok tersebut dipilih sebagai induk. Ukuran turnamen dapat memengaruhi tekanan seleksi karena semakin banyak individu yang dibandingkan, semakin besar peluang individu dengan kualitas lebih tinggi untuk terpilih. Murtadho et al. (2021) menerapkan *Tournament Selection* pada Algoritma Genetika untuk penyusunan jadwal mata kuliah dan berhasil memperoleh jadwal tanpa konflik.

2.5. Perbandingan Metode Seleksi

Crossover atau pindah silang merupakan proses pembentukan keturunan dengan menggabungkan informasi genetik dari dua kromosom induk. Proses tersebut bertujuan menghasilkan kombinasi solusi baru yang memiliki kemungkinan kualitas lebih baik dibandingkan induknya.

Probabilitas *crossover* menentukan kemungkinan pasangan induk mengalami proses pindah silang. Penelitian yang dilakukan oleh Salman et al. (2023) menjelaskan bahwa probabilitas *crossover* merupakan salah satu parameter dalam Algoritma Genetika yang dapat memengaruhi proses pencarian solusi optimum.

Penelitian yang dilakukan oleh Mayyani et al. (2023) menggunakan *crossover* rate sebesar 0,8 pada tiga skenario pengujian Algoritma Genetika dengan konfigurasi populasi dan generasi yang berbeda.

2.6.*Constraint*

Constraint merupakan aturan atau batasan yang harus dipertimbangkan dalam pembentukan solusi. Dalam penjadwalan, *Constraint* digunakan untuk menentukan apakah suatu susunan jadwal dapat diterima atau masih menghasilkan pelanggaran.

Pada penelitian Rumondor et al. (2025) menerapkan hard *Constraint* dan soft *Constraint* dalam penjadwalan mata pelajaran untuk mencegah konflik guru dan kelas serta memenuhi kebutuhan penjadwalan.

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan teknik komparatif untuk membandingkan kinerja metode *Roulette Wheel Selection* dan *Tournament Selection* pada Algoritma Genetika dalam

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

optimasi penjadwalan shift kerja. Objek penelitian adalah proses penjadwalan shift kerja pada Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang, khususnya Cabang Tarumajaya. Data yang digunakan meliputi data karyawan, pembagian shift, hari kerja dan hari libur, serta ketentuan atau *Constraint* penjadwalan yang diperoleh melalui observasi dan wawancara.

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dan wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi aktual penjadwalan, jumlah karyawan, kebutuhan personel pada setiap shift, pembagian waktu kerja, serta aturan yang harus dipenuhi. Studi pustaka digunakan untuk memperoleh landasan mengenai penjadwalan, Algoritma Genetika, metode seleksi, dan parameter optimasi.

Data penelitian dibatasi pada 25 karyawan Cabang Tarumajaya yang terdiri atas beberapa bagian, dengan periode penjadwalan selama 30 hari.

3.2.*Constraint*

Constraint yang digunakan meliputi pemenuhan kebutuhan karyawan pada setiap shift dan bagian, larangan shift Malam yang langsung diikuti shift Pagi, batas maksimal lima hari kerja berturut-turut, minimal satu hari libur dalam setiap minggu, serta pemerataan pembagian shift Malam. *Constraint* ditentukan berdasarkan ketentuan aktual penjadwalan shift kerja pada Perumda Tirta Bhagasasi Cikarang.

Pemerataan shift Malam diperhitungkan berdasarkan distribusi jumlah shift Malam yang diterima setiap karyawan. Semakin kecil perbedaan distribusi tersebut, semakin merata pembagian shift yang dihasilkan. Pelanggaran terhadap aturan penjadwalan digunakan sebagai penalti dalam proses evaluasi kandidat.

3.3.Parameter Algoritma Genetika

Parameter	Nilai
Population Size	30 individu
Maximum Generation	500 generasi
Crossover Probability	0,50
Mutation Probability	0,10
Crossover	Two-point *crossover*
Mutation	Scramble mutation

Tabel 1 Parameter Algoritma Genetika yang digunakan pada kedua metode

Konfigurasi tersebut diterapkan sama pada *Roulette Wheel Selection* dan *Tournament Selection*. Kesamaan parameter merupakan bagian penting dalam eksperimen karena penelitian ingin melihat pengaruh mekanisme seleksi, bukan pengaruh perubahan ukuran populasi atau operator genetika. Rujukan parameter mempertimbangkan penelitian Phan et al. (2022), sementara Salman et al. (2023) menjadi pertimbangan mengenai pengaruh parameter terhadap proses pencarian.

3.4.Perbandingan Metode Seleksi

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Pada *Roulette Wheel Selection*, peluang suatu individu dipilih ditentukan berdasarkan proporsi *fitness* terhadap total *fitness* populasi. Individu dengan *fitness* lebih baik memperoleh peluang lebih besar, tetapi individu lain masih memiliki kemungkinan untuk dipilih. Mekanisme ini memberikan ruang bagi keberagaman kandidat karena pemilihan tidak sepenuhnya hanya mengambil individu terbaik.

Tournament Selection menggunakan mekanisme kompetisi. Sejumlah individu dipilih secara acak untuk membentuk satu turnamen, kemudian individu dengan *fitness* lebih baik dipilih sebagai induk. Dalam penelitian ini, tournament size diperlakukan sesuai konfigurasi penelitian yang digunakan dalam implementasi. Mekanisme kompetisi membuat individu yang lebih baik memiliki tekanan seleksi lebih kuat.

Kedua metode dijalankan secara terpisah. Pada setiap proses, populasi awal dibuat, *fitness* dihitung, seleksi dilakukan menggunakan metode yang sedang diuji, kemudian *crossover* dan mutasi dijalankan. Proses tersebut berulang sampai 500 generasi. Hasil terbaik dari masing-masing proses dicatat untuk dibandingkan.

3.5.Pengembangan *Web*site

*Web*site dikembangkan menggunakan Laravel 10 dengan PHP sebagai bahasa pemrograman utama, MySQL sebagai basis data, JavaScript untuk interaksi antarmuka, dan Laragon sebagai lingkungan pengembangan lokal. Sistem memiliki dua jenis akses, yaitu Admin dan Karyawan. Admin mengelola data karyawan, data shift, akun, aturan penjadwalan, konfigurasi parameter, proses optimasi, dan penetapan jadwal aktif. Karyawan dapat melihat serta mengunduh jadwal yang telah ditetapkan.

3.6.Tahapan Implementasi

Tahap implementasi dimulai dari pengelolaan data dasar. Admin memasukkan data karyawan dan shift yang digunakan. Setelah itu, Admin menentukan periode penjadwalan dan parameter Algoritma Genetika. Sistem kemudian menjalankan dua proses optimasi dengan metode seleksi yang berbeda tetapi menggunakan kondisi awal dan parameter yang setara.

Setelah proses selesai, sistem menyimpan hasil terbaik dari masing-masing metode. Halaman perbandingan menampilkan nilai *fitness*, jumlah pelanggaran, waktu eksekusi, dan grafik pembanding. Admin dapat meninjau hasil tersebut sebelum memilih salah satu hasil sebagai jadwal aktif. Jadwal aktif selanjutnya dapat dilihat oleh Karyawan dan diunduh dalam bentuk Excel.

3.7.Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing. Pengujian difokuskan pada kesesuaian antara masukan, proses, dan keluaran yang terlihat oleh pengguna tanpa memeriksa struktur kode program. Skenario mencakup autentikasi, lupa password, pengelolaan karyawan dan shift, pengelolaan akun, konfigurasi penjadwalan, proses optimasi,

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

perbandingan hasil, penetapan jadwal aktif, pengunduhan jadwal, perubahan password, dan logout.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Algoritma

Pengujian akhir dilakukan untuk periode 30 hari dengan konfigurasi parameter yang sama pada kedua metode. Hasil pengujian memperlihatkan perbedaan pada kualitas solusi dan waktu pemrosesan. Ringkasan hasil dapat dilihat pada tabel berikut.

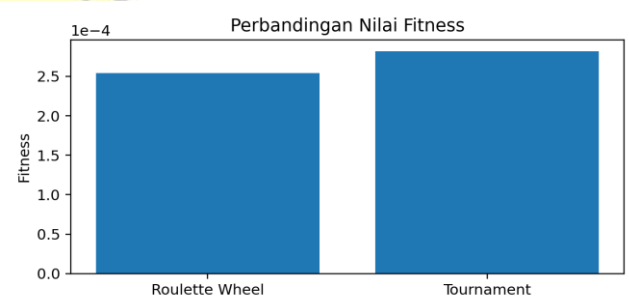
Metode	*Fitness*	Pelanggaran	Waktu (detik)
Roulette Wheel Selection	0,0002	3	72,2764
Tournament Selection	0,0002	0	68,7671

Tabel 2 Hasil perbandingan pengujian algoritma

Tournament Selection memperoleh *fitness* 0,000282, sedangkan *Roulette Wheel Selection* memperoleh 0,000254. Jika dibandingkan secara relatif, *fitness Tournament Selection* sekitar 11,02% lebih tinggi. Dalam konteks fungsi *fitness* yang digunakan pada penelitian ini, nilai yang lebih tinggi menunjukkan kandidat solusi yang lebih baik.

Perbedaan yang lebih jelas terlihat pada jumlah pelanggaran. *Roulette Wheel Selection* masih menghasilkan tiga pelanggaran, sedangkan *Tournament Selection* tidak menghasilkan pelanggaran. Kondisi tersebut menjadi pertimbangan penting karena jadwal yang bebas dari pelanggaran *Constraint* lebih dekat dengan aturan operasional yang telah ditetapkan.

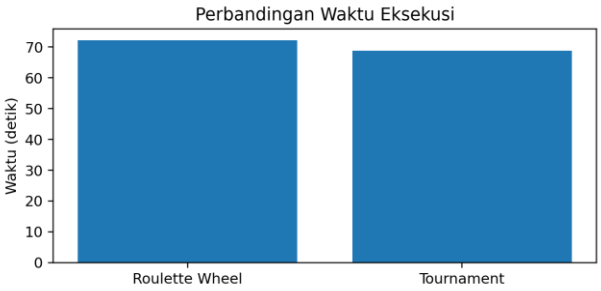
Waktu eksekusi juga menunjukkan keunggulan *Tournament Selection*. Proses *Roulette Wheel Selection* membutuhkan 72,2764 detik, sedangkan *Tournament Selection* membutuhkan 68,7671 detik. Selisihnya sekitar 3,51 detik. Dengan demikian, pada pengujian ini metode yang menghasilkan solusi lebih baik juga selesai lebih cepat.



Gambar 1 Perbandingan nilai fitness

Grafik pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa nilai *fitness Tournament Selection* berada di atas *Roulette Wheel Selection*. Perbedaannya memang tidak besar secara angka absolut karena skala *fitness* yang digunakan sangat kecil tetapi arah perbedaannya konsisten dengan hasil evaluasi *Constraint*.

4.2.Pembahasan



Gambar 2. Perbandingan Waktu Eksekusi

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054 https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Gambar 2 memperlihatkan waktu eksekusi kedua metode. *Tournament Selection* membutuhkan waktu yang lebih singkat sekitar 3,51 detik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas solusi pada skenario penelitian tidak harus dibayar dengan waktu komputasi yang lebih lama.

Temuan tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik selection pressure. Hussain et al. (2022) menjelaskan bahwa perubahan mekanisme tournament dapat memengaruhi tekanan seleksi dan karakteristik statistik populasi. Pada kasus penelitian ini, kompetisi antarindividu memungkinkan kandidat yang memiliki *fitness* lebih baik lebih cepat dipertahankan. Namun, hasil tersebut tidak berarti *Tournament Selection* selalu lebih baik untuk semua persoalan karena performa Algoritma Genetika sangat bergantung pada representasi, fungsi *fitness*, ukuran populasi, dan parameter lain.

Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian Fajarlestari dan Hardiyanti (2024) yang menunjukkan bahwa Algoritma Genetika dapat digunakan untuk membantu penyusunan jadwal karyawan. Perbedaannya, penelitian ini memberikan perhatian khusus pada perbandingan dua mekanisme seleksi dalam satu kondisi pengujian. Penelitian Rumondor et al. (2025) juga menggunakan kedua metode pada persoalan penjadwalan, tetapi objeknya adalah penjadwalan mata pelajaran. Penelitian ini melengkapinya melalui penerapan pada shift kerja perusahaan.

Pada *Roulette Wheel Selection*, peluang yang proporsional terhadap *fitness* memberikan ruang bagi keragaman individu. Namun, pada penelitian ini masih ditemukan tiga pelanggaran pada hasil akhir. Hal tersebut menunjukkan bahwa kesempatan individu dengan *fitness* lebih rendah untuk tetap masuk ke proses reproduksi belum menghasilkan kombinasi yang cukup baik untuk memenuhi seluruh *Constraint* pada periode pengujian.

Tournament Selection menghasilkan nol pelanggaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mekanisme kompetisi pada kondisi pengujian dapat membantu algoritma mempertahankan kandidat yang lebih sesuai. Karena penjadwalan shift memiliki banyak aturan yang harus dipenuhi sekaligus, kemampuan menemukan kandidat tanpa pelanggaran menjadi pertimbangan yang lebih penting daripada sekadar mengejar peningkatan kecil pada satu metrik.

menjadi solusi yang layak untuk digunakan.

4.3. Implementasi *Web*site

*Web*site yang dibangun menyediakan halaman Login, Dashboard Admin, data karyawan, data shift, kelola akun, konfigurasi penjadwalan, halaman optimasi, perbandingan hasil, penetapan jadwal aktif, dan halaman jadwal Karyawan. Struktur tersebut dibuat agar proses optimasi berada dalam satu alur kerja dan tidak memerlukan pengolahan hasil secara manual di luar sistem.

Pada halaman optimasi, Admin menentukan periode dan parameter yang diperlukan. Setelah tombol proses dijalankan, sistem menjalankan Algoritma Genetika dengan *Roulette Wheel Selection* dan

P-ISSN : 2580-4316
E-ISSN : 2654-8054
https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v11i2

Tournament Selection secara terpisah. Hasil kedua metode kemudian ditampilkan berdampingan sehingga Admin dapat melihat perbedaan kualitas solusi sebelum menentukan hasil yang digunakan.

5. Kesimpulan

1) Algoritma Genetika berhasil diterapkan untuk menghasilkan jadwal shift berdasarkan batasan yang ditentukan, seperti kebutuhan karyawan, pola pergantian shift, maksimal hari kerja berturut-turut, hari libur, dan pemerataan shift Malam.
2) Hasil pengujian selama 30 hari menunjukkan bahwa *Tournament Selection* menghasilkan nilai *fitness* sebesar 0,000282 tanpa pelanggaran, sedangkan *Roulette Wheel Selection* memperoleh nilai *fitness* 0,000254 dengan 3 pelanggaran. Dengan demikian, *Tournament Selection* memberikan kualitas solusi yang lebih baik pada skenario pengujian tersebut.
3) Dari segi waktu eksekusi, *Tournament Selection* membutuhkan 68,7671 detik, lebih cepat dibandingkan *Roulette Wheel Selection* yang memerlukan 72,2764 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa *Tournament Selection* lebih unggul dalam kualitas solusi dan efisiensi waktu pada pengujian yang dilakukan.
4) Hasil perbandingan optimasi secara otomatis ditetapkan oleh sistem sebagai jadwal kerja aktif berdasarkan metode yang menghasilkan solusi terbaik. Jadwal tersebut kemudian dapat ditampilkan kepada Karyawan dan diunduh sebagai dokumen jadwal kerja.
5) Pengujian fungsional menunjukkan bahwa fitur utama sistem, meliputi *login*, pengelolaan data, konfigurasi dan optimasi jadwal, penetapan jadwal aktif, pengunduhan jadwal, pengelolaan *password*, serta *logout*, berjalan sesuai dengan kebutuhan yang ditetapkan. Dengan demikian, sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

Fajarlestari, M. K., & Hardiyanti, M. (2024). Sistem Penjadwalan Karyawan dengan Algoritma Genetika. *Jurnal Buana Informatika*, *15*(2), 142–152. https://doi.org/10.24002/jbi.v15i2.9850

Hussain, A., Riaz, S., Amjad, M. S., & Haq, E. ul. (2022). Genetic algorithm with a new round-robin based *tournament selection*: Statistical properties analysis. *PLOS ONE*, *17*(9), e0274456. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274456

Mayyani, H., Nurbaiti, M., Supriyo, P. T., Aman, A., & Silalahi, B. P. (2023). Penerapan Algoritma Genetika dengan

Metode Roulette Wheel dan Replacement pada Optimasi Omzet. *MILANG Journal of Mathematics and Its Applications*, *19*(2), 153–172. https://doi.org/10.29244/milang.19.2.153-172

Murtadho, F., Farmadi, A., Nugrahadi, D. T., Budiman, I., & Kartini, D. (2021). Implementation of Genetic Algorithm with *Tournament Selection* for Course Schedules. *Journal of Data Science and Software Engineering*, *2*(1), 24–35. https://jurnalmahasiswamipa.ulm.ac.id/index.php/integer/article/view/37

Phan, G. T. T., Tran, H.-N., & Do, Q. B. (2022). Improved genetic algorithm for fuel loading optimization of the DNRR with HEU fuel. *Nuclear Science and Technology*, *12*(2), 1–11. https://doi.org/10.53747/nst.12i2.337

Rumondor, G. L., Kumajas, S. C., & Santa, K. (2025). Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode *Tournament Selection* dan *Roulette Wheel Selection* di SMP Negeri 1 Tondano Berbasis *Web*. *Jurnal Minfo Polgan*, *14*(2), 2970–2979. https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15591

Salman, R., Suprapto, & Irfandi. (2023). Analisis Pengaruh Probabilitas *Crossover* Terhadap Kinerja Algoritma Genetika Dalam Optimasi Penjadwalan Matakuliah. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, *11*(2), 69–74. https://doi.org/10.21063/jtif.2023.V11.2.69-74