

Penerapan Algoritma Genetika Pada Optimasi Penjadwalan Matakuliah Pada Perguruan Tinggi STMIK Mulia Darma

Muhammad Iqbal Panjaitan^{1*}, Denni M.Rajagukguk², Monang Juanda Tua Sihombing³, Mamed Rofendi Manalu⁴, Pandi Barita Nauli Simangunsong⁵, Nurmala Sridewi⁶

^{1,2,3,4}STMIK Mulia Darma, Rantauperapat, Indonesia

⁵ Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Katolik Santo Thomas, Tanjung Sari Medan, Indonesia

⁶Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, Universitas Battuta

Email: ^{1*}Iqbalpj87@gmail.com, ²rajdenni@yahoo.co.id, ³juandahs1984@gmail.com, ⁴endy.budidarma@gmail.com

⁵simangunsong.pandi@gmail.com, ⁶malaketaren7@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: Iqbalpj87@mail.com*

Submitted: 11/08/2024; Accepted: 21/09/2024; Published: 30/09/2024

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan jadwal mata kuliah yang optimal di STMIK Mulia Darma, dengan tujuan mengurangi jumlah mata kuliah yang bentrok, meratakan beban mahasiswa, dan memaksimalkan penggunaan ruang kelas. Proses optimasi dilakukan melalui penentuan jadwal mata kuliah menggunakan algoritma genetika. Algoritma genetika dipilih karena kemampuannya dalam menyelesaikan masalah berskala besar dan kompleks, sehingga cocok untuk menangani permasalahan penjadwalan mata kuliah yang rumit dan melibatkan banyak variabel serta kendala. Diharapkan hasil penelitian ini menghasilkan jadwal mata kuliah yang optimal, dengan mempertimbangkan bentrokan mata kuliah, beban mahasiswa, dan efisiensi penggunaan ruang kelas. Setelah dilakukan penelitian, jadwal mata kuliah yang optimal berhasil diperoleh.

Kata Kunci: Penjadwalan Mata Kuliah; Algoritma Genetika; Optimasi Jadwal; Bentrok Mata Kuliah; Efisiensi Ruang Kelas

Abstract— This research aims to produce an optimal course schedule at STMIK Mulia Darma, with the aim of reducing the number of conflicting courses, equalizing the student burden, and maximizing the use of classrooms. The optimization process is carried out through determining the course schedule using a genetic algorithm. Genetic algorithms were chosen because of their ability to solve large-scale and complex problems, making them suitable for handling complex course scheduling problems that involve many variables and constraints. It is hoped that the results of this study will produce an optimal course schedule, taking into account course clashes, student loads, and classroom use efficiency. After research, the optimal course schedule was obtained.

Keywords: Course Scheduling; Genetic Algorithm; Schedule Optimization; Course Scheduling Conflicts; Classroom Utilization Efficiency

1. PENDAHULUAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh beberapa masalah, salah satunya adalah sering terjadinya bentrok antara mata kuliah yang menyulitkan mahasiswa dan dosen. Masalah ini sudah terjadi hampir setiap tahun ajaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi penjadwalan mata kuliah di STMIK Mulia Darma untuk mengatasi kendala tersebut. Sebelum membahas lebih lanjut mengenai latar belakang masalah, penting untuk memahami terlebih dahulu konsep penjadwalan secara umum. Penjadwalan dapat diartikan sebagai proses pengalokasian sejumlah sumber daya dalam jangka waktu tertentu ke berbagai operasi yang mungkin, dengan memenuhi batasan atau syarat tertentu, sehingga tujuan utama dapat tercapai seoptimal mungkin. Salah satu contoh masalah penjadwalan yang dikenal sulit, baik secara teoritis maupun praktis, adalah penjadwalan mata kuliah di perguruan tinggi (A. Schaerf, 1999), yang sering disebut sebagai *University Course Timetabling Problem (UCTP)* [1].

Dua masalah penjadwalan yang sering dihadapi di STMIK Mulia Darma adalah penjadwalan mata kuliah dan ujian. Pada penjadwalan mata kuliah, sejumlah mata kuliah perlu dijadwalkan ke dalam ruang dan waktu tertentu, dengan memenuhi berbagai kendala agar tidak terjadi bentrokan jadwal. Masalah yang sering terjadi adalah penempatan kapasitas kelas yang tidak sesuai untuk mata kuliah tertentu. Misalnya, mata kuliah wajib yang diikuti oleh ratusan mahasiswa hanya memiliki kapasitas kelas yang terbatas. [2],[3]Hal ini menyebabkan banyak mahasiswa tidak dapat terdaftar pada mata kuliah tersebut karena kelas sudah penuh. Padahal, mereka tidak bisa melewatkan mata kuliah wajib, karena itu berarti mereka harus menunggu satu atau dua semester untuk dapat mengambilmnya, yang pada akhirnya akan menambah beban perkuliahan mereka.

Selain itu, seringkali terjadi bentrokan jadwal antara dua mata kuliah pilihan, atau bahkan antara mata kuliah wajib yang diambil pada semester yang sama. Bentrokan jadwal mata kuliah biasanya disebabkan oleh penjadwalan yang belum optimal, sehingga jadwal yang disusun saling bertumpuk. Sistem penjadwalan yang ada saat ini juga memiliki kekurangan lain, yakni ketidakseimbangan beban perkuliahan bagi mahasiswa setiap harinya. Seringkali, mahasiswa harus mengikuti banyak mata kuliah dalam satu hari tertentu, yang membuat mereka kesulitan mengatur waktu studi.

Proses pembuatan jadwal perkuliahan di STMIK Mulia Darma saat ini dikelola oleh admin dengan persetujuan dari semua dosen yang mengajar dan Kaprodi. Karena proses pembuatan jadwal masih dilakukan

secara manual menggunakan Microsoft Excel, hal ini menyebabkan waktu pekerjaan menjadi cukup lama, dengan kisaran waktu sekitar 7 hari dari rapat hingga jadwal selesai. Selain itu, terdapat kesulitan dalam pengalokasian mata kuliah, dosen, mahasiswa yang mengambil mata kuliah, serta ruang kelas, sehingga sering terjadi bentrokan jadwal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan penelitian untuk menyusun jadwal yang optimal agar masalah bentrokan jadwal dapat dihindari. Penyusunan jadwal kuliah membutuhkan penyesuaian antara waktu dan ruang kelas yang tersedia, agar kapasitas mata kuliah tidak melebihi kapasitas ruang kelas tempat kuliah dilaksanakan.

Untuk mencapai penjadwalan mata kuliah yang tepat, diperlukan metode optimasi. Optimasi adalah suatu metode dengan pendekatan matematis yang bertujuan mencapai tujuan maksimal dengan biaya minimal. Biaya dalam hal ini bisa berupa uang, sumber daya, tenaga kerja, atau bentuk pengorbanan lain yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut. Saat ini, ada berbagai teknik optimasi yang dapat digunakan, namun untuk masalah berskala besar, diperlukan teknik optimasi yang lebih modern, seperti algoritma optimasi.

Algoritma genetika ialah cara pencarian yang di dalam ilmu komputer untuk dapat menentukan penyelesaian optimisasi serta masalah pencarian. Komponen dari algoritma genetika terdiri dari kromosom, crossover, fitness, evolusi, dan populasi [4],[5],[6]. Algoritma banyak digunakan untuk menyelesaikan kasus – kasus dalam pelayanan publik atau proses di perusahaan [7].

Dari hasil proses penelitian terdapat ada beberapa kekurangan antara lain yaitu bagaimana mengimplementasikan penjadwalan pengambilan akta kelahiran menggunakan Algoritma Genetika serta bagaimana mendefinisikan Algoritma Genetika dalam proses penjadwalan. Proses pelayanan pada pembuatan jadwal pengambilan surat pengantar akta kelahiran yang dicatat dengan proses manual belum bisa dibuat secara maksimal sehingga perlu adanya perbaikan konsep kegiatan yang dikelola secara maksimal melalui penggunaan aplikasi optimalisasi penjadwalan yang tersusun secara otomatis. Oleh karena itu, kebutuhan tentang optimalisasi penjadwalan menjadi penting dan pembuatan aplikasi pada pelayanan tersebut harus dibangun secara lebih lengkap dan meliputi ruang lingkup yang lebih luas. Dari masalah yang di paparkan di atas perlu adanya kebutuhan untuk pengembangan proses terkomputerisasi tersebut menjadi lebih baik lagi sehingga dapat mempermudah pengelolaan data pelayanan kependudukan dan pencatatan sipil [8],[9],[10] khususnya pengurusan Akta Kelahiran di Kabupaten Sidrap. Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk mengimplementasikan penjadwalan pengambilan akta kelahiran menggunakan Algoritma Genetika, serta mendefinisikan Algoritma Genetika dalam proses penjadwalan. Implementasi penjadwalan menggunakan [11],[12],[13] Algoritma Genetika yaitu untuk pemecahan masalah yang dimodelkan sesudah proses evolusi biologis. Mendefinisikan Algoritma Genetika termasuk proses penjadwalan dengan menggunakan nilai yang diperoleh dari fungsi fitness pada Algoritma Genetika merepresentasikan seberapa banyak penjadwalan yang crash, sehingga di kasus penjadwalan pelayanan kependudukan semakin sedikit jumlah crash yang dihasilkan maka solusi yang diperoleh semakin baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu jadwal perkuliahan STMIK Mulia Darma pada semester ganjil tahun ajaran 2024/20205. Pengumpulan data dilakukan dengan metode studi literatur, yang mencakup jurnal, skripsi, dan buku yang relevan dengan topik penelitian ini, serta jadwal perkuliahan yang sudah ada di Program Studi Teknologi Informasi. Data sekunder ini diperoleh dari beberapa jurnal mengenai pembuatan jadwal perkuliahan secara otomatis dan juga dari jadwal yang ada di STMIK Mulia Darma. Data yang digunakan untuk proses pembuatan jadwal dengan algoritma genetika adalah data perkuliahan Program Studi Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat pada semester ganjil tahun ajaran 2024/20205.

Pengumpulan data yang telah dilakukan menghasilkan data yang diperlukan sebagai masukan, yaitu:

Tabel 1. Rekapitulasi Data.

No	Keterangan	Jumlah Data
1	Jumlah ruangan yang digunakan	7 Ruangan
2	Jumlah daftar mata kuliah semester ganjil tahun ajaran 2024/2025	26 Daftar Matakuliah
3	Jumlah keseluruhan dosen	15 Dosen
4	Jumlah waktu	60 Waktu

Dalam penyusunan penjadwalan, terdapat dua jenis batasan, yaitu batasan kaku (*hard constraints*) dan batasan lunak (*soft constraints*) [14],[15],[16] yang dijelaskan sebagai berikut:

Batasan kaku (*hard constraintss*):

- Ruangan tidak dapat digunakan dalam waktu yang bersamaan.
- Dosen tidak dapat mengajar dalam waktu yang bersamaan.
- Tidak ada waktu perkuliahan yang lewat dari jam 18.00
- Tidak ada proses belajar mengajar pada waktu 12.10 -13.00 karena waktu tersebut dialokasikan untuk ISHOMA.

- e. Jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah tidak boleh lebih dari kapasitas ruangan yang digunakan.
- f. Mata kuliah dengan semester dan kelas yang sama tidak dapat dilaksanakan diwaktu yang bersamaan.
- g. Matakuliah yang bersifat non-praktikum tidak dapat menggunakan ruangan praktikum.
- h. Mata kuliah yang bersifat praktikum tidak dapat menggunakan ruangan non-praktikum.

Batasan lunak (soft constraintss):

- a. Dosen dapat melakukan request waktu untuk mengajar yang terdiri dari pagi (08:15, 09:00, 09:40, 10:30, 11:20) dan siang (13:00, 13:50, 14:40, 15:30, 16:20, 17:10) setiap harinya.
- b. Dosen dapat melakukan request waktu dengan catatan harus memilih waktu minimal sebanyak jumlah mata kuliah yang diampu atau diajarkan.

Adapun rancangan alur sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 2 berikut. Dari Gambar 2 dapat dijelaskan proses dari pembuatan jadwal perkuliahan. Tahap pertama yaitu input data jadwal perkuliahan meliputi data ruangan, data dosen, data mata kuliah dan jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah. Setelah diinput, data kemudian di proses dengan metode algoritma genetika. Proses selanjutnya diketahui hasil jadwal perkuliahan[17],[18]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui waktu dan akurasi terbaik yang dapat dicapai, uji coba sistem perlu dilakukan terlebih dahulu dengan melakukan lima kali percobaan untuk setiap nilai variabel yang diinputkan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh rata-rata estimasi waktu dan nilai fitness. Percobaan pertama dilakukan untuk mencari nilai variabel terbaik yang sesuai dengan hard constraints, dengan langkah awal mencari nilai variabel maksimal generasi [20],[21]. Hasil pengujian nilai variabel maksimal generasi berdasarkan inputan user sesuai dengan hard constraints dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

No	Jml Pop Dibangkitkan	Maks Gene rasi	Prob. Cross over (pc)	Prob. mutasi (pm)	Esti masi Wkt	Nilai Fitnes
1	25	50	75	10	104,493 detik	0,497
2	25	100	75	10	115,453 detik	1

Gambar 1. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel Maksimal Generasi Berdasarkan Hard constraintss.

Berdasarkan gambar , dapat diketahui bahwa nilai variabel maksimal generasi untuk memperoleh nilai fitness dan estimasi waktu terbaik adalah 100, dengan estimasi waktu terbaik yang dapat dicapai, dengan nilai fitness 1 (satu), sebesar 115,453 detik atau sekitar 1,9 menit. Setelah mengetahui nilai variabel maksimal generasi yang optimal, langkah selanjutnya adalah mencari nilai jumlah populasi yang tepat. dibangkitkan. Adapun hasil pengujian dari nilai variabel jumlah populasi dibangkitkan menggunakan inputan user berdasarkan hard constraints yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel JumlahPopulasi Dibangkitkan Berdasarkan Hard constraints

No	Jumlah Populasi Dibangkitkan	Maks Generasi	Prob crossover (pc)	Prob mutas (pm)	Estimasi Waktu	Nili Fitnes
1	20	100	75	10	162.801 detik	0.55
2	25	100	75	10	115.453 detik	4
3	30	100	75	10	136.118 detik	1

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai variabel jumlah populasi yang dibangkitkan untuk memperoleh nilai fitness dan estimasi waktu terbaik adalah 25, dengan estimasi waktu terbaik yang dapat dicapai, dengan nilai fitness 1 (satu), sebesar 115.453 detik atau sekitar 1,9 menit. Setelah mengetahui nilai variabel jumlah populasi yang optimal, langkah berikutnya adalah mencari nilai probabilitas crossover (pc). Hasil pengujian dari nilai variabel probabilitas crossover (pc) menggunakan inputan user berdasarkan hard constraints dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel Probabilitas Crossover (PC) Berdasarkan Hardconstraints

No	Jumlah Populasi Dibangkitkan	Maks Generasi	Prob crossover (pc)	Prob mutas (pm)	Estimasi Waktu	Nili Fitnes
----	------------------------------	---------------	---------------------	-----------------	----------------	-------------

1	25	100	75	10	211.735 detik	0.33
2	25	100	75	10	115.453 detik	1
3	35	100	80	10	123.049 detik	1

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa nilai variabel probabilitas crossover (pc) untuk memperoleh nilai fitness dan estimasi waktu terbaik adalah 75, dengan estimasi waktu terbaik yang dapat dicapai, dengan nilai fitness 1 (satu), sebesar 115.453 detik atau sekitar 1,9 menit. Setelah mengetahui nilai variabel probabilitas crossover (pc) yang optimal, langkah selanjutnya adalah mencari nilai probabilitas mutasi (pm). Hasil pengujian dari nilai variabel probabilitas mutasi (pm) menggunakan inputan user berdasarkan hard constraints dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Berdasarkan Tabel 4 maka diketahui bahwa nilai variabel probabilitas mutasi (pm) agar mendapatkan nilai fitness dan estimasi waktu terbaik adalah 5 dimana estimasi waktu terbaik yang bisa diraih dengan catatan nilai fitness 1 (satu) adalah 109.270 detik atau sekitar 1,8 menit.

Tabel 5. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel Probabilitas Mutasi (PM) Berdasarkan Hard constraints

No	Jumlah Populasi Dibangkitkan	Maks Generasi	Prob crossover (pc)	Prob mutas (pm)	Estimasi Waktu	Nili Fitnes
1	25	100	75	3	111.833detik	1
2	25	100	75	5	109.270 detik	1
3	25	100	75	10	115.453 detik	0.11
4	25	100	75	15	279.055 detik	1

Setelah mengetahui nilai variabel jumlah populasi yang dibangkitkan, maksimal generasi, probabilitas crossover, dan probabilitas mutasi yang optimal, maka diperoleh nilai-nilai variabel yang dapat digunakan untuk menghasilkan nilai fitness dan estimasi waktu terbaik. Adapun nilai-nilai variabel terbaik berdasarkan hard constraints adalah: jumlah populasi yang dibangkitkan sebesar 25, maksimal generasi sebesar 100, probabilitas crossover sebesar 75, dan probabilitas mutasi sebesar 4.

Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Tabel 4, perhitungan untuk soft constraints masih belum dilakukan, di mana dosen belum dapat melakukan permintaan waktu mengajar dengan catatan bahwa minimal waktu yang dipilih harus sesuai dengan jumlah mata kuliah yang diampu. Contoh skenario yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Skenario Request Waktu

No	Nama Dosen	Request Waktu
1	Muhammad Iqbal Panjaitan, M.Kom	Senin - Siang
2	Mamed Rofendi Manalu, M.Kom	Senin - Siang, Kamis - Siang, Jumat -Siang
3	Denni M. Rajagukguk, M.Kom	Selasa - Pagi, Selasa - Siang, Jumat -Siang
4	Sony Bahagia Sinaga, M.Kom	Rabu - Pagi, Rabu - Siang, Kamis- Siang
5	Monang Juanda Tua Sihombing, M.Si	Senin - Pagi, Kamis - Pagi, Jumat -Pagi
6	Berto Nadek, M.Kom	Senin - Pagi, Selasa - Pagi, Rabu - Pagi, KamisPagi

Tahap awal dalam percobaan agar mengetahui nilai variabel yang sesuai untuk hard constraints dan soft constraints dimulai dengan hanya menggunakan 1(satu) dosen yang melakukan request waktu mengajar, dimana dalam percobaan ini yang digunakan adalah data dosen Berto Nadek, M.Kom yang mengampu 4 (empat) mata kuliah perminggunya dengan request waktu mengajar Senin-Pagi, Selasa-Pagi dan Rabu-Pagi. Adapun berdasarkan hasil ujicoba didapatkan bahwa nilainilai variabel yang digunakan agar mendapatkan kombinasi terbaik dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel Berdasarkan Hard constraints dan Soft constraints

No	Jumlah Populasi Dibangkitkan	Maks Generasi	Prob crossover (pc)	Prob mutas (pm)	Estimasi Waktu	Nili Fitnes
1	25	200	75	5	287,939 detik	0,333

2	25	200	75	5	457,939 detik	0,5
3	25	200	75	5	629,480 detik	1

pada inputan pertama dengan menggunakan maksimal generasi 100 dengan percobaan sebanyak 5x (lima kali) didapatkan nilai rata-rata fitness yaitu 0,733 yang menandakan ada mata kuliah yang tidak sesuai dengan request waktu dosen mengajar, sedangkan inputan ke 2 menggunakan generasi 150 dengan percobaan sebanyak 5x (lima kali) didapatkan nilai rata-rata fitness yaitu 0,567 yang menandakan jadwal sudah sesuai berdasarkan request waktu dosen untuk mengajar dengan estimasi waktu 228.940 detik atau sekitar 3,8 menit, sedangkan inputan ke 3 menggunakan generasi 200 dengan percobaan sebanyak 5x (lima kali) didapatkan nilai rata-rata fitness yaitu 1 yang menandakan jadwal sudah sesuai berdasarkan request waktu dosen untuk mengajar dengan estimasi waktu 252.88 detik atau sekitar 4,2 menit. Adapun berdasarkan hasil ujicoba didapatkan bahwa nilai- nilai variabel yang digunakan agar mendapatkan kombinasi terbaik untuk 1 request dosen yang mengajar 4 mata kuliah untuk jumlah populasi dibangkitkan adalah 25, maksimal generasi adalah 200, probabilitas crossover adalah 75 dan probabilitas mutasi adalah 5.

Setelah melakukan dan mendapatkan hasil pengujian terbaik untuk hard constraints dan soft constraints dengan hanya menggunakan 1 (satu) dosen yang melakukan request waktu mengajar. Selanjutnya dilakukan ujicoba dengan menggunakan 3 (tiga) dosen yaitu Muhammad Iqbal Panjaitan, M.Kom, Mamed Rofendi Manalu, M.Kom, Denni M. Rajagukguk, M.Kom, Adapun berdasarkan hasil ujicoba didapatkan bahwa nilai-nilai variabel yang digunakan agar mendapatkan kombinasi terbaik dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel Berdasarkan Hard constraints dan Soft constraints (3 Dosen)

No	Jumlah Populasi Dibangkitkan	Maks Generasi	Prob crossover (pc)	Prob mutas (pm)	Estimasi Waktu	Nili Fitnes
1	25	300	75	5	287,939 deti	0,333
2	25	300	75	5	457,939 detik	0,5
3	25	300	75	5	629,480 detik	1

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum di Tabel 7, diperoleh estimasi waktu dan nilai kebugaran yang didasarkan pada hard constraints serta 3 (tiga) dosen yang meminta waktu. Berdasarkan hasil percobaan, diperoleh bahwa nilai-nilai variabel yang diperlukan untuk mencapai kombinasi optimal jumlah populasi yang dihasilkan adalah 25, generasi maksimum adalah 500, probabilitas crossover adalah 75, dan probabilitas mutasi adalah 5 dengan perkiraan durasi sekitar 10,5 menit. Setelah memperoleh hasil pengujian optimal untuk hard constraints dan soft constraints dengan hanya melibatkan 3 (tiga) dosen yang meminta waktu mengajar. Selanjutnya, dilakukan percobaan dengan melibatkan 6 (enam) dosen yaitu Muhammad Iqbal Panjaitan, M.Kom, Mamed Rofendi Manalu, M.Kom, Denni M. Rajagukguk, M.Kom, Sony Bahagia Sinaga, M.Kom, dan Monang Juanda Tua Sihombing, M.Si. Berdasarkan hasil ujicoba, nilai-nilai variabel yang diperlukan untuk memperoleh kombinasi terbaik dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Pengujian Dari Nilai Variabel Berdasarkan Hard constraints dan Soft constraints (6 Dosen)

No	Jumlah Populasi Dibangkitkan	Maks Generasi	Prob crossover (pc)	Prob mutas (pm)	Estimasi Waktu	Nili Fitnes
1	25	500	75	5	744.686 detik	0,333
2	25	550	75	5	586,233 detik	0,8
3	25	600	75	5	880.430 detik	1

Berdasarkan hasil tes yang tercantum pada Tabel 9, diperoleh hasil estimasi waktu serta nilai kecocokan mengacu pada hard constraints dan 6 (enam) pengajar melakukan permintaan waktu. Berdasarkan hasil yang diperoleh Ujicoba menunjukkan bahwa nilai-nilai variabel yang digunakan untuk memperoleh kombinasi terbaik untuk jumlah populasi yang dihasilkan adalah 25, maksimal generasi adalah 600, peluang *crossover* adalah 75 dan kemungkinan mutasi adalah 5, di manaperkiraan waktu optimum yang dapat dicapai dengan atatan nilai kebugaran 1 (satu) adalah 880.430 detik atau ekitar 14,7 menit.

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba sistem dapat memberikan kemudahan serta kecepatan bagi pengguna atau STMIK Mulia Darma (Admin) sedang berlangsung. pembuatan atau pengaturan jadwal untuk perkuliahan, yakni hanya memerlukan waktu sekitar 14,7 menit dibandingkan dengan cara manual yang butuh waktu sekitar 2 (dua) hari. Sistem mampu membuat jadwal kuliah, sehingga memperoleh kombinasi optimal antara mata kuliah, pengajar yang mengajar, siswa yang mengikuti program studi, dan ruang yang ada. Hasil dari Pengujian menghasilkan nilai variabel total populasi. dihasilkan adalah 25, batas maksimum generasi adalah 600, peluang crossover adalah 75 dan peluang Mutasi bernilai 5, sedangkan untuk hard constraint telah terpenuhi semua dengan perkiraan waktu 109.270 Detik atau kurang lebih 1,8 menit, sementara untuk lembut batasan dengan 6 (enam) pengajar melaksanakan Permintaan adalah 880,430 detik atau sekitar 14,7 menit. Penempatan mata kuliah, dosen, dan ruang tidak mengalami bentrok jadwal jika nilainya.

REFERENCES

- [1] S. Abdullah and H. Turabieh, "Generating University Course Timetable Using Genetic Algorithms and Local Search," pp. 254–260, 2008.
- [2] R. Buddy Septyanto, E. Setyaningsih, and F. Bacharuddin, "Analisis Penempatan Evolved Node B Area DKI Jakarta Dengan Menggunakan Algoritma Genetika Dan Evolutionary Programming," *TESLA*, vol. 19, no. 2, pp. 108–123, 2017.
- [3] S. F. Pane, R. M. Awangga, and Maulyanda, "Sireuboh: Klasifikasi Data Lokasi Barang Menggunakan Region of Interest (ROI) dan Algoritma RANSAC," *Jurnal Tekno Insentif*, 2019.
- [4] P. Er, S. Sayed, and A. Ahmed, "Automated Timetable Generator," vol. 1, no. 11, pp. 118–121, 2015.
- [5] N. J. van der Kooy, "The High School Scheduling Problem: Improving Local Search," 2017.
- [6] S. Lukas, A. Aribowo, and M. Muchri, "Solving Timetable Problem by Genetic Algorithm and Heuristic Search: Case Study: University of Pelita Harapan Timetable," *Intech Open*, vol. 2, p. 16, 2012.
- [7] W. A. Puspaningrum, A. Djunaidy, and R. A. Vinarti, "Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi ITS," vol. 2, no. 1, pp. 127–131, 2013.
- [8] H. Rudová, "University Course Timetabling: From Theory to Practice," 2014.
- [9] R. K. Sahoo, D. Ojha, D. P. Mohapatra, and M. R. Patra, "Automatic Generation and Optimization of Course Timetable Using a Hybrid," vol. 95, no. 1, 2017.
- [10] A. Salvi, O. Khanvilkar, and B. W. Balkhande, "Automatic Time-Table Generation System Using Genetic Algorithm," vol. 5, no. 3, pp. 824–826, 2016.
- [11] H. M. Sani, "Solving Timetabling Problems Using Genetic Algorithm Technique," vol. 134, no. 15, pp. 33–38, 2016.
- [12] C. Science and S. Engineering, "Automatic Time Table Generator," vol. 7, no. 5, pp. 204–211, 2017.
- [13] S. Shinde and S. Gurav, "Automatic Timetable Generation Using Genetic Algorithm," vol. 9, no. 4, pp. 19–21, 2018.
- [14] A. Shukla, H. M. Pandey, and D. Mehrotra, "Comparative Review of Selection Techniques in Genetic Algorithm," pp. 515–519, 2015.
- [15] E. Suhartono, "Optimasi Penjadwalan Dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di AMIK JTC Semarang)," pp. 132–146, 2015.
- [16] M. A. Al-Jarrah, A. A. Al-Sawalqah, and S. F. Al-Hamdan, "Developing a Course Timetable System for Academic Departments Using Genetic Algorithm," vol. 3, no. 1, pp. 25–36, 2017.
- [17] S. Coonery Sumarta, "Pengaruh Pengaturan Individu Proses Crossover Dan Mutasi Algoritme Genetika Pada Kasus Traveling Salesman Problem," *Jurnal Tematika*, vol. 4, no. 2, pp. 83–89, 2016.
- [18] Ditjen Dikti Kemdikbud, "Surat Dirjen Dikti No. 152/E/T/2012: Wajib Publikasi Ilmiah Bagi S1/S2/S3," Feb. 02, 2012. [Online]. Available: <http://www.kopertis12.or.id/2012/02/01/surat-dirjen-dikti-no-152et2012-tentangwajib-publikasi-ilmiah-bagi-s1s2s3.html>
- [19] E. Gutama, "Algoritma Genetika Untuk Menyelesaikan Coin Problem: Aplikasi Pada Mesin ATM," *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, vol. 8, no. 2, pp. 1056–1068, 2016.
- [20] W. Hermawan, D. Budiman, and P. Hutagaol, "Analisis Kepuasan Masyarakat terhadap Kualitas Pelayanan dalam Pendaftaran Tanah Pertama Kali pada Kantor Pertanahan Kabupaten Bogor," *Jurnal Ilmu Keluarga dan Konsumen*, vol. 9, no. 1, pp. 65–75, 2017.
- [21] O. Khoirul L. M. A., A. Wahyu Widodo, and B. Darma Setiawan, "Optimasi Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Tabu Search (Studi Kasus: SMKN 2 Singosari)," *International Clinical Psychopharmacology*, vol. 22, no. 6, pp. 338–347, 2017.