

Penerapan Algoritma Genetika dalam Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi Teknik Industri Universitas Sebelas Maret

Tiffany Bella Nagari^{1*}, Safira Nariswari², dan Yusuf Fardhan Nurdianto³

^{1,2,3} Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami No. 36, Ketingan, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57126, Indonesia

Email: tiffanybellanagari_9@student.uns.ac.id¹, safiranariswari@yahoo.com², yusuf.fardhan12@student.uns.ac.id³

Abstrak

Penjadwalan adalah bagian yang penting serta tidak dapat dipisahkan pada kegiatan aktivitas akademik di Teknik Industri Universitas Sebelas Maret. Dalam penerapannya jadwal kegiatan akademik harus dapat memfasilitasi antara dosen serta mahasiswanya dalam melakukan aktivitas akademik agar mampu merasa nyaman, maka harus ditetapkan batasan-batasan yang bisa mengefisienkan proses penjadwalan mata kuliah. Teknik Industri Universitas Sebelas Maret mengalami persoalan dalam pembuatan jadwal mata kuliah dimana proses pembuatan jadwal mata kuliah dilakukan secara manual sehingga memungkinkan terjadinya jadwal bentrok dan juga menghabiskan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang program penjadwalan kuliah secara otomatis menggunakan pendekatan algoritma genetika. Berdasarkan hasil yang didapat, dalam waktu pengujian selama 8 jam menggunakan perangkat lunak Kaggle, maka didapatkan total generasi yang diperoleh sebanyak 185462 dengan nilai *best fitness* = 0,143 dengan total konflik sebanyak 6. Kedepannya, adanya program penjadwalan ini mampu membantu Teknik Industri Universitas Sebelas Maret dalam melakukan proses penjadwalan kuliah.

Kata kunci: algoritma genetika, penjadwalan matakuliah, sistem informasi

Abstract

Scheduling is an important and inseparable part of academic activities at Sebelas Maret University Industrial Engineering. In its application, the schedule of academic activities must be able to facilitate between lecturers and students in carrying out academic activities so that they are able to feel comfortable, then limits must be set that can streamline the course scheduling process. Industrial Engineering Sebelas Maret University experienced problems in making course schedules where the process of making course schedules was carried out manually, thus allowing clashing schedules and also taking a long time. This study aims to design an automatic lecture scheduling program using a genetic algorithm approach. Based on the results obtained, within 8 hours of testing using the Kaggle software, the total generation obtained was 185462 with a best fitness value = 0.143 with a total conflict of 6. carry out the course scheduling process.

Keywords: genetic algorithms, course scheduling, information systems

^{1*} Penulis korespondensi

1. Pendahuluan

Saat ini, perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat dan memberikan keuntungan bagi kegiatan manusia. Teknologi informasi tersebut dapat dimanfaatkan dalam beberapa bidang yang meliputi bidang pendidikan, kesehatan, pemerintahan, ekonomi dan bisnis, serta bidang-bidang lainnya (Darmansah et al, 2021).

Salah satu pemanfaatan teknologi informasi yaitu adalah pemecahan masalah penjadwalan. Menurut Christian et al (2017) penjadwalan merupakan sebuah upaya pengelolaan waktu terhadap suatu kegiatan, dengan tujuan kelancaran dalam keberlangsungan kegiatan tersebut. Penjadwalan mata kuliah merupakan suatu hal penting yang dilakukan secara rutin di setiap pergantian semester di perguruan tinggi. Penjadwalan mata kuliah sendiri merupakan pengisian kegiatan perkuliahan yang terdiri dari dosen pengampu mata kuliah, ruangan, mata kuliah, mahasiswa, dan waktu pelaksanaan yang dilakukan dalam waktu 1 minggu.

Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas maret saat ini masih menerapkan sistem penjadwalan mata kuliah secara manual dengan Microsoft Excel. Petugas melakukan pembuatan jadwal dengan mencocokkan satu persatu mata kuliah kemudian dialokasikan ke kelas, waktu, ruang, dan dosen pengampu yang tersedia. Pembuatan jadwal mata kuliah manual tersebut memerlukan waktu yang cukup lama sehingga kemungkinan terdapat mata kuliah yang bentrok antara satu sama lain. Jika keadaan ini tidak diperbaiki maka menghasilkan jadwal kuliah yang tidak optimal.

Dengan demikian maka untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret terkait dengan penjadwalan mata kuliah, maka akan dikembangkan program penjadwalan kuliah dengan metode Algoritma Genetika. Algoritma Genetika cukup baik untuk diterapkan dalam penjadwalan mata kuliah di perguruan tinggi. Karena dapat membantu mempercepat proses pembuatan jadwal serta dapat mengatasi bentrok jadwal sehingga penjadwalan lebih optimal (Suhartono, 2015). Penjadwalan perkuliahan yang baik tentunya akan menaikkan mutu dan pelayanan pendidikan sebab bisa menjadwalkan sumber daya yang ada, yaitu tenaga pendidik pada hal ini dosen serta ruang kelas secara optimal, sehingga mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan serta menerima ilmu secara optimal (Tambunan dan Kom, 2017)

Tabel 1. SOTA penelitian terdahulu

No	Judul paper	Sumber	Masalah yang dihadapi	Keinginan stakeholder
1	Implementasi Algoritma Genetik-Tabu Search dalam Optimasi Penjadwalan Perkuliahan	Muslim dan Pramono (2016)	Penjadwalan perkuliahan masih dilakukan secara manual, sehingga menimbulkan permasalahan seperti proses pengerjaan yang lama dan hasilnya juga kurang sempurna. Lamanya proses penjadwalan juga mempengaruhi proses akademik.	Susunan jadwal perkuliahan yang utuh dan valid (tidak ada bentrok)
2	Optimasi Penjadwalan Ruang Operasi dan Recovery Bed dengan Metode Algoritma Genetika	Santoso dan Masruroh (2017)	Masalah yang dihadapi yakni masih sering terjadi pelaksanaan operasi yang tidak tepat sesuai jadwal, sehingga pasien harus menunggu lama untuk tindakan operasi. Keterlambatan operasi dapat mengganggu jadwal operasi selanjutnya.	Perencanaan pembedahan terhadap pasien dapat terjadwal dengan baik (tidak terdapat <i>waiting time</i>)
3	Penerapan Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi Teknik Industri Upn "Veteran" Jawa Timur	Christian dan Donoriyanto (2021)	Sistem penjadwalan mata kuliah masih dibuat secara manual. Pembuatan jadwal mata kuliah memerlukan waktu yang cukup lama serta bisa memungkinkan terdapat mata kuliah yang bentrok antara satu sama lain.	Tidak terdapat jadwal perkuliahan yang bentrok satu sama lain
4	Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Website Menggunakan Algoritma Genetika	Pambudi et al (2021)	Penjadwalan perkuliahan masih dilakukan dengan menggunakan program Microsoft Excel. Waktu penjadwalan relatif lama, proses yang panjang, dan membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi merupakan hal-hal yang sering menjadi penghambat dalam proses penjadwalan	Tidak ada jadwal yang bentrok pada dosen yang sama

5	Optimasi Pendistribusian Kelas Pada Dosen di STMIK STIKOM Indonesia Menggunakan Algoritma Genetika	Kusuma dan Aryati (2019)	Proses pendistribusian kelas karena masih dilakukan manual dan badan akademik harus cermat untuk mencari dan menentukan kelas yang sesuai dengan angket kesediaan mengampu matakuliah yang telah diisi dosen.	Jadwal kelas yang optimal dari segi pendistribusi an kelas-kelas kepada dosen-dosen yang mengisi angket matakuliah.
6	Prototype sistem pendukung keputusan untuk penetapan jadwal kuliah menggunakan algoritma genetika	Ridwan (2016)	Masalah penjadwalan perkuliahan di Perguruan Tinggi merupakan masalah komputasi	Rencana pembangunan sistem pendukung keputusan penjadwalan matakuliah.
7	Optimasi Penempatan Ruang Sidang Skripsi Menggunakan Algoritme Genetika	Nelli Nur Rahma et al (2019)	Permasalahan utama yaitu jika dosen menguji lebih dari satu sidang secara bersambung dengan ruang berbeda yang cukup jauh sehingga menimbulkan proses sidang skripsi menjadi terlambat dari penjadwalan awal karena proses moving tersebut	Optimasi penempatan ruang sidang skripsi dengan menggunakan algoritme genetika
8	Perancangan sistem penjadwalan seminar proposal dan sidang skripsi dengan metode algoritma genetika	Dwi Oktarina dan Alyauma Hajjah (2019)	Terjadinya bentrok dan sering adanya keterlambatan penjadwalan Seminar Proposal dan Sidang Skripsi	Membangun sistem penjadwalan yang dapat mengakomodir seluruh proses dalam pengelolaan Seminar Proposal dan Sidang Skripsi di STIKOM Pelita Indonesia

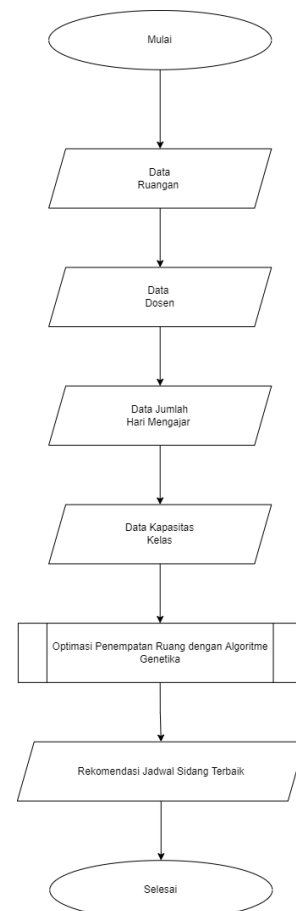
2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengumpulan data adalah dengan studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur bersumber dari kepustakaan sebagai landasan dalam menganalisis permasalahan yang disusun dalam penelitian ini, sedangkan studi lapangan bersumber dari data Tata Usaha Teknis Industri Universitas Sebelas Maret.

2.2 Alur Penelitian

Sistem dibuat dengan memasukkan data Ruangan, Dosen, Data jumlah hari mengajar, Data Kapasitas kelas. Data mahasiswa yang mendaftarkan sidang tersebut lalu diproses menggunakan algoritma genetika. Pada proses dengan algoritma genetika diawali dengan menentukan input dari sistem terlebih dahulu. Selanjutnya, dilakukan proses inisialisasi populasi awal, proses crossover, mutasi, evaluasi dengan mencari nilai fitness dari masing-masing kromosom, seleksi menggunakan metode elitism kemudian output yang dihasilkan sistem yaitu berupa kromosom terbaik yang merupakan solusi jadwal dengan penempatan ruang yang paling optimal yang dihasilkan sistem. Alur gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

2.3 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan proses penempatan dari sumber daya terhadap waktu untuk yang dihadapi dalam instansi (Burke, Elliman, & Weare, 1994). Dan menurut ilmuwan Burke pada penelitiannya tahun 1974 tersebut menyebutkan masalah penjadwalan terdapat empat faktor, yaitu seperangkat sumber daya, waktu, pertemuan, dan kendala yang terbatas.

Kendala yang utama dalam penyusunan sebuah jadwal universitas ataupun program studi adalah adanya jadwal bentrok. seperti halnya dosen tidak dapat berada di dua tempat sekaligus. ada dua kendala yang terdapat pada penjadwalan, yaitu kendala berat dan ringan, dan adanya jadwal bentrok termasuk dalam kendala berat (Lukas dkk, 2012)

2.4 Algoritma Genetika

Algoritma genetika merupakan algoritma pencarian dan teknik optimasi yang memiliki sejumlah langkah seperti inisialisasi, crossover, mutasi, dan penggantian. Algoritma genetika adalah algoritma optimasi pencarian yang memaksimalkan atau meminimumkan fungsi yang diberikan. (Sohal, 2017).

Algoritma genetika dimulai dengan satu set solusi yang disebut populasi. Sebuah solusi diwakili oleh kromosom (Haupt, 2004). Ukuran populasi dipertahankan di seluruh generasi. Pada setiap generasi, fitness dari kromosom dievaluasi, dan kemudian kromosom untuk generasi berikutnya dipilih probabilistik yang sesuai dengan nilai-nilai fitness mereka. Beberapa kromosom yang dipilih, dipilih secara acak dikawinkan dan menghasilkan keturunan. Ketika memproduksi keturunan, *crossover* dan mutasi secara acak terjadi. Karena kromosom dengan nilai fitness tinggi memiliki probabilitas tinggi untuk terpilih. Kromosom dari generasi baru rata-rata mungkin memiliki nilai fitness yang lebih tinggi dari yang dimiliki generasi lama. Proses evolusi ini diulang sampai kondisi yang memuaskan. Solusi dalam algoritma genetika disebut kromosom atau *string*.

Struktur umum algoritma genetika dapat didefinisikan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Mery, 2011):

- a. Menghasilkan atau membangkitkan populasi awal
Populasi awal di-generate secara random, dimana populasi tersebut terdiri dari beberapa kromosom yang telah didefinisikan sehingga dapat dijadikan solusi awal. Populasi tersebut terdiri dari beberapa kromosom yang mewakili solusi yang diinginkan
- b. Membentuk generasi baru
Membuat generasi baru menggunakan tiga operator yaitu operator reproduksi/seleksi, *crossover* dan mutasi.

c. Evaluasi solusi

Pada tiap generasi, kromosom akan diukur dengan fungsi fitness. Nilai fitness suatu kromosom menggambarkan kualitas kromosom dalam populasi tersebut. Proses ini akan mengevaluasi setiap populasi dengan menghitung nilai fitness setiap kromosom dan mengevaluasinya sampai terpenuhi kriteria berhenti.

Ada 6 komponen utama yang terdapat didalam algoritma genetika (Mery, 2011) yaitu :

1. Teknik Pengkodean
2. Prosedur Inisialisasi (Generate populasi awal)
3. Fungsi Evaluasi
4. Seleksi
5. Operator Genetika
6. Parameter Kontrol

2.5 Pemilihan Individu Induk

Setelah adanya kromosom yang terbentuk, selanjutnya adalah memilih individu induk yang akan digunakan untuk *crossover* kromosom. Individu induk yang digunakan sebagai merupakan individu yang sudah terpilih melalui berbagai macam proses. Untuk mendapatkan individu terbaik, langkah yang dilakukan adalah dengan menggunakan *Roulette Wheel*. Untuk menggabungkan metode pemilihan menggunakan fungsi fitness dan metode *Roulette Wheel*, maka fungsi fitness yang telah terbentuk digunakan sebagai probabilitas dari kromosom yang bersangkutan, cara yang digunakan adalah seperti berikut:

$$probabilitas = 1/fitness$$

2.6 Kawin Silang (*Crossover*)

Suatu operasi *crossover* yang menggabungkan data dalam peta *hash* dari dua orang tua, dan kemudian menciptakan vektor slot sesuai dengan isi peta *hash* baru. Operasi *crossover* kemudian akan memisahkan peta dari kedua orang tua menjadi dua bagian secara acak. Jumlah bagian didefinisikan dengan jumlah titik *crossover* (ditambah satu) parameter kromosom. Kemudian, secara bergantian salinan bagian tersebut membentuk orang tua untuk kromosom baru, dan membentuk vektor slot baru.

Dengan kata lain, *crossover* merupakan suatu proses pertukaran nilai gen pada posisi gen yang sama dari kedua orang tua (induk). Penukaran gen tersebut juga harus dilakukan pengecekan apakah individu baru yang terbentuk sesuai dengan aturan yang berlaku.

2.7 Fitness

Penentuan Fungsi Fitness Penjadwalan Suatu individu dievaluasi berdasarkan suatu fungsi tertentu sebagai ukuran performansinya. Di Dalam evolusi alam, individu yang bernilai fitness tinggi yang akan bertahan

hidup. Sedangkan individu yang bernilai fitness rendah akan mati. Fungsi yang digunakan untuk mengukur nilai kecocokan atau derajat optimalitas suatu kromosom disebut dengan fitness function (Sam'ani, 2012). Nilai yang dihasilkan dari fungsi tersebut menandakan seberapa optimal solusi yang diperoleh. Nilai yang dihasilkan oleh fungsi fitness merepresentasikan seberapa banyak jumlah persyaratan yang dilanggar, sehingga dalam kasus penjadwalan perkuliahan semakin kecil jumlah pelanggaran yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan akan semakin baik. Untuk setiap pelanggaran yang terjadi akan diberikan nilai 1. Agar tidak terjadi nilai fitness yang tak terhingga maka jumlah total semua pelanggaran akan ditambahkan 1.

2.8 Mutasi

Proses mutasi ini adalah suatu proses eksploitasi terhadap kemungkinan-kemungkinan modifikasi pada jadwal yang telah ada. Perubahan posisi beberapa mata kuliah ini (mutasi) dapat membuat solusi duplikasi ini menjadi memiliki nilai fitness yang lebih rendah maupun lebih tinggi. Mutasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara random dan cara swap atau penukaran. Mutasi cara pertama adalah dengan menentukan dua gen yang akan dimutasi. Setelah itu nilai kedua gen tersebut dirandom ulang untuk mendapatkan nilai yang baru. Pada cara kedua adalah dengan menukar langsung nilai dari gen. Pemilihan cara mutasi dilakukan secara random.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Masukan Program

Program penjadwalan mata kuliah dengan menerapkan algoritma genetika dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dengan mengimpor fungsi *pretty table* untuk mempermudah pembacaan *error* pada program dan fungsi *random* untuk membangkitkan bilangan acak pada awal pembentukan populasi.

Studi kasus penelitian ini adalah penjadwalan mata kuliah pada program studi teknik industri Universitas Sebelas Maret. Sampel studi kasus yang digunakan penulis menggunakan data semester ganjil periode 2021/2022. Data yang menjadi masukan adalah data ruang kelas yang ditunjukkan pada Tabel 2, data waktu pertemuan yang cuplikannya dapat dilihat pada Tabel 3, data dosen pengampu yang cuplikannya dapat dilihat pada Tabel 4 dan data mata kuliah yang cuplikannya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2 Data Ruang Kelas

No	Kode Ruangan	Kapasitas Ruangan
1	R201	30

2	R301A	40
3	R301B	40
4	R302	40
5	R303	40
6	R406	40

Tabel 3 Cuplikan Data Waktu Pertemuan

No	Kode	Hari	Jam
1	MT1	Senin	07:30 - 09:15
2	MT2	Senin	09:20 - 11:05
3	MT3	Senin	13:00 - 14:45
4	MT4	Senin	14:50 - 16:35

Tabel 4 Cuplikan Data Dosen Pengampu

No	Kode	Nama
1	SS	Prof. Dr. IR. Susy Susmartini, MSIE
2	CNR	Prof. Dr. Cucuk Nur Rosyidi, ST, MT
3	LH	Dr. Ir. Lobes Herdiman, MT
4	BS	Prof. Dr. Bambang Suhardi, ST, MT
5	EP	Dr. Eko Pujiyanto, Ssi, MT

Tabel 5 Cuplikan Data Mata Kuliah

Kode	Mata Kuliah	Kode Dosen Pengampu	Kapasitas Kelas
C1A	Pengantar Teknik Industri	EL, BS, CNR, YP	39
C1B	Pengantar Teknik Industri	EL, BS, CNR, YP	40
C1C	Pengantar Teknik Industri	EL, BS, CNR, YP	38
C2A	Pengantar Ilmu Ekonomi	RZ, EL	40
C2B	Pengantar Ilmu Ekonomi	RZ, EL	40
C2C	Pengantar Ilmu Ekonomi	RZ, EL	40

3.2. Parameter Yang Digunakan dan Hasil Program

Pada pengujian ini penulis menggunakan beberapa parameter yang akan diterapkan pada proses algoritma genetika. Parameter pengujian dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Parameter Pengujian

Nama Parameter	Nilai
Ukuran Populasi	9
Jumlah <i>Elite Schedules</i>	1
Ukuran <i>Tournament Selection</i>	3
Probabilitas Mutasi	0,1
Waktu <i>Running</i>	

Pengujian dilakukan dengan total waktu pengujian selama 8 jam, dan probabilitas mutasi sebesar 0,1. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 7 yang ada ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 7 Hasil Pengujian

Generasi	Konflik	Nilai <i>Best Fitness</i>
185426	6	0,143

185434	6	0,143
185442	6	0,143
185454	6	0,143
185462	6	0,143

Pada Tabel 7, hasil pengujian dengan parameter yang ditunjukkan pada Tabel 6 maka diperoleh nilai *best fitness* pada generasi ke-185426 sampai generasi ke-185462 adalah 0,143 dengan total konflik = 6. Berdasarkan dari Tabel 7 di atas dapat disimpulkan bahwa dalam waktu pengujian selama 8 jam menggunakan perangkat lunak Kaggle, maka didapatkan total generasi yang diperoleh sebanyak 185462 dengan nilai *best fitness* = 0,143 dengan total konflik sebanyak 6. Pada kasus penjadwalan mata kuliah ini dengan menerapkan algoritma genetika menggunakan bahasa pemrograman *Python*, hasil pengujian menunjukkan kinerja dari algoritma genetika terlihat cukup baik dimana pada generasi ke-185462 ditemukan hanya 6 konflik/bentrok yang memiliki nilai *best fitness* sebesar 0,143. Cuplikan hasil penjadwalan ditunjukkan oleh Gambar 1 di bawah ini.

Gambar 1 Cuplikan Hasil Penjadwalan

Class #	Dept	Course (number, max # of students)	Room (Capacity)	Instructor (Id)	Meeting Time (Id)
0	Industrial	Pengantar Teknik Industri (C1A, 39)	R301B (40)	Prof. Dr. Bambang Suhardi, ST, MT (BS)	M 13:00 - 14:45 (MT3)
1	Industrial	Pengantar Teknik Industri (C1B, 40)	R303 (40)	Dr. Eko Liquiddanu, ST, MT (EL)	TH 14:50 - 16:35 (MT15)
2	Industrial	Pengantar Teknik Industri (C1C, 38)	R302 (40)	Dr. Eko Liquiddanu, ST, MT (EL)	T 14:50 - 16:35 (MT8)
3	Industrial	Pengantar Ilmu Ekonomi (C2A, 40)	R303 (40)	Dr. Eko Liquiddanu, ST, MT (EL)	W 13:00 - 14:45 (MT10)
4	Industrial	Pengantar Ilmu Ekonomi (C2B, 40)	R406 (40)	Dr. Eko Liquiddanu, ST, MT (EL)	F 14:50 - 16:35 (MT19)
5	Industrial	Pengantar Ilmu Ekonomi (C2C, 40)	R301B (40)	RONI ZAKARIA, S.T.,M.T. (RZ)	TH 09:20 - 11:05 (MT13)
6	Industrial	Sistem Lingkungan Industri (C3A, 38)	R301B (40)	Prof. Dr. Bambang Suhardi, ST, MT (BS)	M 14:50 - 16:35 (MT4)
7	Industrial	Sistem Lingkungan Industri (C3B, 37)	R301B (40)	Prof. Dr. Bambang Suhardi, ST, MT (BS)	T 13:00 - 14:45 (MT7)
8	Industrial	Sistem Lingkungan Industri (C3C, 36)	R303 (40)	Prof. Dr. Bambang Suhardi, ST, MT (BS)	T 07:30 - 09:15 (MT5)
9	Industrial	Menggambar Teknik (C4A, 38)	R301B (40)	YUSUF PRIYANDARI, S.T.,M.T. (YP)	TH 14:50 - 16:35 (MT15)
10	Industrial	Menggambar Teknik (C4B, 37)	R406 (40)	YUSUF PRIYANDARI, S.T.,M.T. (YP)	TH 09:20 - 11:05 (MT13)
11	Industrial	Menggambar Teknik (C4C, 36)	R406 (40)	YUSUF PRIYANDARI, S.T.,M.T. (YP)	M 07:30 - 09:15 (MT1)
12	Industrial	Kalkulus 1 (C5A, 38)	R302 (40)	VIKA YUGI KURNIAHAN, S.Si., M.Sc. (L02)	T 13:00 - 14:45 (MT7)
13	Industrial	Kalkulus 1 (C5B, 38)	R301A (40)	VIKA YUGI KURNIAHAN, S.Si., M.Sc. (L02)	W 14:50 - 16:35 (MT11)
14	Industrial	Kalkulus 1 (C5C, 37)	R302 (40)	VIKA YUGI KURNIAHAN, S.Si., M.Sc. (L02)	T 07:30 - 09:15 (MT5)
15	Industrial	Agama Islam (C6A, 33)	R301B (40)	Drs. Slamet, M.Pd (L03)	W 13:00 - 14:45 (MT10)
16	Industrial	Agama Islam (C6B, 35)	R301B (40)	Drs. Slamet, M.Pd (L03)	F 07:30 - 09:15 (MT16)
17	Industrial	Agama Islam (C6C, 28)	R301A (40)	Drs. Slamet, M.Pd (L03)	F 14:50 - 16:35 (MT19)
18	Industrial	Fisika Dasar I (C7A, 38)	R301B (40)	Dr. Sumarwati, M.Pd. (L04)	F 13:00 - 14:45 (MT18)
19	Industrial	Fisika Dasar I (C7B, 37)	R406 (40)	Dr. Sumarwati, M.Pd. (L04)	T 14:50 - 16:35 (MT8)
20	Industrial	Fisika Dasar I (C7C, 36)	R301A (40)	Dr. Sumarwati, M.Pd. (L04)	TH 14:50 - 16:35 (MT15)
21	Industrial	Kewarganegaraan (C8A, 38)	R303 (40)	Drs. SANTOSO BUDI WIYONO, M.Si. (L01)	M 14:50 - 16:35 (MT4)
22	Industrial	Kewarganegaraan (C8B, 37)	R303 (40)	Drs. SANTOSO BUDI WIYONO, M.Si. (L01)	M 09:20 - 11:05 (MT2)
23	Industrial	Kewarganegaraan (C8C, 40)	R301B (40)	Drs. SANTOSO BUDI WIYONO, M.Si. (L01)	M 07:30 - 09:15 (MT1)
24	Industrial	Bahasa Inggris (C9A, 38)	R303 (40)	Dr. Nina Sutrisna, M.Pd. (L05)	TH 07:30 - 09:15 (MT12)
25	Industrial	Bahasa Inggris (C9B, 37)	R301B (40)	Dr. Nina Sutrisna, M.Pd. (L05)	M 14:50 - 16:35 (MT4)
26	Industrial	Bahasa Inggris (C9C, 36)	R302 (40)	Dr. Nina Sutrisna, M.Pd. (L05)	F 14:50 - 16:35 (MT19)
27	Industrial	Kimia Dasar (C10A, 38)	R201 (30)	Dr. Yuli Muliawan, M.Pd. (L06)	TH 07:30 - 09:15 (MT12)
28	Industrial	Kimia Dasar (C10B, 38)	R302 (40)	Dr. Yuli Muliawan, M.Pd. (L06)	F 13:00 - 14:45 (MT18)
29	Industrial	Kimia Dasar (C10C, 36)	R302 (40)	Dr. Yuli Muliawan, M.Pd. (L06)	F 09:20 - 11:05 (MT17)
30	Industrial	Aljabar Linear (C11A, 40)	R301B (40)	Drs. SANTOSO BUDI WIYONO, M.Si. (L01)	F 09:20 - 11:05 (MT17)
31	Industrial	Aljabar Linear (C11B, 36)	R303 (40)	Drs. SANTOSO BUDI WIYONO, M.Si. (L01)	W 07:30 - 09:15 (MT9)
32	Industrial	Aljabar Linear (C11C, 38)	R302 (40)	VIKA YUGI KURNIAHAN, S.Si., M.Sc. (L02)	TH 13:00 - 14:45 (MT14)
33	Industrial	Proses Manufaktur I (C12A, 40)	R301B (40)	Dr. Ir. R. Hari Setyanto, M.Si (RHS)	M 09:20 - 11:05 (MT2)

4. Kesimpulan

Dengan bantuan Algoritma Genetika penyusunan penjadwalan mata kuliah dapat dioptimalkan. Program dapat mencari solusi penjadwalan pada waktu yang dapat digunakan baik oleh dosen, mahasiswa dan ruangan yang terlibat dalam suatu mata kuliah. Dengan ini kita dapat menghasilkan sebuah solusi untuk mahasiswa yang mempunyai waktu terbatas dan memanfaatkan jumlah ruangan yang terbatas. Dengan menggunakan metode best fitness, nilai *best fitness* pada generasi ke-185426 sampai generasi ke-185462 adalah 0,143 dengan total konflik = 6. Maka, algoritma Genetika akan selalu menunjukkan kenaikan fitness atau dengan kata lain generasi selanjutnya lebih baik atau minimal sama dengan generasi sebelumnya.

Daftar Pustaka

- A. Christian, H. Sujaini, and A. B. P. Negara, "Implementasi Sistem Penjadwalan Akademik Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode Algoritma Genetika," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, Vol. 5, No. 2, pp. 92–99, 2017.
- Ananda, R., Santoso, L. W., & Masruroh, N. A. (2018). *Optimasi Penjadwalan Ruang Operasi dan Recovery Bed dengan Metode Algoritma Genetika* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Burke, E., Elliman, D., & Weare, R. (1994). A genetic algorithm based university timetabling system. *East-West Conference on Computer Technologies in Education, Crimea, Ukraine, EastWest(1994)*, 35–40.
- Christian, R., & Donoriyanto, D. S. (2021). PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM PENJADWALAN MATA KULIAH PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UPN" VETERAN"

JAWA TIMUR. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(2), 1-12.

D. D. Darmansah, N. W. Wardani, and M. Y. Fathoni, "Perancangan Absensi Berbasis Face Recognition pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan Platform Android," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, Vol. 8, No. 1, pp. 91–104, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i1.629.

Kusuma, A. S., & Aryati, K. S. (2019). Optimasi Pendistribusian Kelas Pada Dosen di STMIK STIKOM Indonesia Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 2(1), 11-20.

LUKAS, S., ARIBOWO, A. AND MUCHRI, M., 2012. Solving Timetable Problem by Genetic Algorithm and Heuristic Search Case Study: University of Pelita Harapan Timetable. *Intech open*, 2, p.16.

Mery Hanita, 2011, Penerapan Algoritma Genetika pada Penjadwalan Mata Kuliah (Studi Kasus: Program Studi Matematika FMIPA Universitas Bengkulu), Non Publikasi, Universitas Bengkulu.

Oktarina, D., & Hajjah, A. (2019). Perancangan Sistem Penjadwalan Seminar Proposal dan Sidang Skripsi Dengan Metode Algoritma Genetika. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 3(1), 32-40.

Pambudi, A. P., & Waluyo, A. (2021). Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Website Menggunakan Algoritma Genetika. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1133-1146.

Rahma, N. N., Setiawan, B. D., & Widodo, A. W. (2019). Optimasi penempatan ruang sidang skripsi menggunakan algoritme genetika. *Jurnal*

Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X.

R.L. Haupt dan S.E. Haupt, *Practical Genetic Algorithms* (2nd Edition ed.). Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc., (2004).

Ridwan, M. (2016). Prototype Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penetapan Jadwal Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal SYSTEMIC*, 2(2), 9-18.

Rusianah, R., Muslim, M. A., & Pramono, S. H. (2018). Implementasi Algoritma Genetik-Tabu Search dalam Optimasi Penjadwalan Perkuliahan. *Jurnal EECCIS*, 10(2), 45-50

Sam'ani, 2012, Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Perkuliahan dan Ujian Akhir Semester Dengan Algoritma Genetika, Non Publikasi, Magister Sistem Informasi, Undip, Semarang.

Suhartono, E. (2015). Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di AMIK JTC Semarang). *INFOKAM*, 11(5).

Tambunan, L., & Kom, M. (2017). Implementasi Algoritma Genetika dalam Pembuatan Jadwal Kuliah. *Jaringan Sistem Informasi Robotik-JSR*, 1(01), 1-7.

YADAV, S.L. AND SOHAL, A., 2017. Comparative Study of Different Selection Techniques in Genetic Algorithm. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(3), pp.251–254