

Perbandingan Kinerja Algoritma Fitness of Spring Dan Algoritma Tabu Search

by Netty Syam

Submission date: 10-Apr-2020 04:28PM (UTC-0700)

Submission ID: 1259421382

File name: 004.docx (352.73K)

Word count: 3827

Character count: 22406

Perbandingan Kinerja Algoritma Fitness of Spring Dan Algoritma Tabu Search Untuk Mengganti Jadwal Perkuliahan Studi Kasus Universitas Andi Djemma Palopo

Aishiyah Saputri Laswi

Universitas Andi Djemma Palopo, Program Studi Teknik Informatika, Jln. Tandipau, Palopo, 91923, Indonesia

aishiyah.rustam@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Diterima : Direvisi : Diterbitkan :</p> <p>Kata Kunci: Algoritma Fitness Algoritma Tabu Search Analisis Perbandingan Kinerja Jadwal Pengganti</p>	<p>Penyusunan jadwal perkuliahan merupakan hal yang sangat penting pada universitas untuk kelangsungan proses belajar mengajar program studi. Seperti halnya pada universitas Andi Djemma Palopo Program Studi Teknik Informatika. Seringnya terjadi kuliah pengganti untuk mengganti jadwal mata kuliah merupakan suatu hal yang kompleks mengingat jadwal yang sudah ada sebelumnya sudah tersusun dengan baik. Namun dengan adanya kuliah biasanya kesulitan untuk menentukan jadwal,hari,jam,ruangan dan kelas agar tidak terjadinya kuliah pengganti yang bermasaaan dengan mata kuliah lainnya. Sehingga pada Studi Kasus kali ini peneliti membandingkan dua metode yaitu, Metode <i>fitness</i> dan <i>Algoritma tabu search</i> untuk melihat kinerja pada saat penentuan jadwal pengganti. Nilai yang diperoleh dari hasil implementasi kedua metode diatas, dengan menggunakan metode <i>fitness</i> adalah 40 sedangkan untuk tabu search batasan nilai maksimum yang diperoleh dinilai akhir adalah 15 berdasarkan urutan dari jadwal mata kuliah sebelumnya dan mata kuliah yang akan diganti kehadirannya. Dengan demikian nilai yang diperoleh dengan menggunakan metode <i>tabu search</i> adalah dalam kategori normal dibanding dengan metode <i>fitness</i> yang berubah-ubah.dengan demikian peneliti dapat menyimpulkan bahwa nilai yang diperoleh <i>tabu search</i> lebih kecil sehingga baik digunakan untuk menentukan penjadwalan.</p>
<p>Keywords: <i>Fitness Algorithm</i> <i>Taboo Search Algorithm</i> <i>Performance Comparison Analysis</i> <i>Substitute Schedule</i></p>	<p>ABSTRACT</p> <p><i>The compilation of lecture schedules is very important at universities for the continuity of the teaching and learning process of study programs. Such as at Andi Djemma Palopo University, Informatics Engineering Study Program. Frequently occurring alternate lectures to change course schedules is a complex thing considering the pre-existing schedule is well organized. But with the lectures, it is usually difficult to determine schedules, days, hours, rooms and classes so that, no alternate lectures are coincide with other subjects, so that in this Case Study, the researcher compared two methods namely the Fitness Method and the Taboo Search Algorithm to see the performance when determining the replacement schedule. The values obtained from the results of the implementation of the two methods above, are with using the fitness method is 40 while for the taboo search the maximum value obtained is 15, based on the order of the schedule of previous courses and courses that will be replaced. Thus, the value obtained by using the taboo search method is in the normal category compared to the changing fitness method. Thus, the researcher can conclude that the value obtained by the taboo search is smaller so that, it is good to be used to determine scheduling.</i></p>

I. Pendahuluan

Jadwal perkuliahan merupakan informasi yang wajib dibuat oleh program studi masing-masing setiap semesternya oleh perguruan tinggi [1]. Yang mana jadwal kuliah merupakan suatu perangkat utama dalam sistem akademik untuk menunjang berjalannya proses belajar mengajar dalam suatu perguruan tinggi. Jadwal

kuliah disusun mulai dari awal semester sampai akhir semester untuk menjadi sebuah informasi bagi para mahasiswa dan dosen-dosen. Seperti pada contoh kasus Prodi Teknik Informatika Universitas Andi Djemma Palopo.

Dalam membuat penjadwalan ada beberapa hal yang harus menjadi perhatian misalnya dosen, kelas, ruang belajar dan waktu perkuliahan [2]. Semua hal yang disebutkan diatas merupakan komponen wajib yang harus diperhatikan agar tidak ada proses kuliah dilaksanakan secara bersamaan. Jadwal perkuliahan yang dilaksanakan bersamaan dimana dalam hal ini waktu dan penggunaan ruangan yang sama namun dengan mata kuliah dan dosen berbeda serta adanya jadwal tambahan misalnya dosen yang mengajar mata kuliah tersebut berhalangan hadir maka otomatis dosen akan mengadakan kuliah pengganti untuk memenuhi pertemuan sebelum ujian akhir semester [3]

Pada penelitian *Dung-Ying Lin & Hui-Yen Liu*, "*Combined Ship Allocation, Routing And Freight Assignment In Tramp Shipping*" yang menggunakan metode algoritma genetika[4]. Dimana penelitian metode algoritma genetika untuk mengalokasikan kapal tramp dengan mempertimbangkan rute dan penugasan kapal namun hal ini masih belum bisa bekerja dengan maksimal dalam menangani rute penjadwalan kapal.

Penelitian selanjutnya adalah Triwiyanto Silaban ddk dengan judul "*Penjadwalan Produksi Dengan Algoritma Tabu Search*"[5]. Tujuan dari penelitian adalah meminimasi makespan sehingga dapat mengurangi keterlambatan yang ada. Algoritma tabu search disertai dengan gantt chart sebagai tolak ukur penyelesaian dalam perhitungan dilakukan untuk proses penjadwalan ulang. Namun tidak ada pembanding algoritma yang digunakan sehingga belum bisa dijadikan sebagai tolak ukur yang maksimal dan penentuan jadwal pengganti.

Lian Aga Aditya dengan judul penelitian "*Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran Pada LMS Getsmart*"[6]. Pada penelitian ini algoritma genetika untuk pada proses penjadwalan pelajaran telah menghasilkan jadwal yang cukup optimal berdasarkan perhitungan nilai fitness tertinggi pada saat proses generate tersebut dilakukan dan berdasarkan mekanisme Algoritma Genetika yang telah dibuat. Semakin banyak kelas yang terlibat dalam proses penjadwalan, maka nilai fitness yang dihasilkan akan semakin kecil, dikarenakan perhitungan pinalty untuk tabrakan jam antarkelas akan semakin besar. Pada penelitian ini hanya dalam kapasitasnya menemukan jadwal yang bentrok saja, tetapi tidak memberikan solusi waktu pengganti pada jadwal yang bentrok tersebut.

Yadav, "*Study of the various selection technique in Genetic Algorithm*" adalah teknik pencarian, optimisasi, dan pembelajaran mesin adaptif yang berulang yang didasarkan pada prinsip-prinsip seleksi alam, dan mampu menemukan solusi untuk masalah sulit [7]. Namun pada penelitian ini belum bisa menghasilkan jadwal yang tidak bentrok dengan jadwal lainnya. Sehingga belum dapat bekerja dengan maksimal.

Selain Algoritma Genetika juga terdapat Algoritma metaheuristic lainnya yang banyak digunakan penelitian dalam menyelesaikan optimasi penjadwalan, seperti algoritma *ant colony optimization*, algoritma *quantum genetic*, *simulated annealing* dan *particle swarm optimization*. Namun pada penelitian diatas hanya sebatas menangani masalah optimasi waktu dalam penggunaan memori.

Sehingga dengan melihat permasalahan diatas akan rumit apabila terjadi hal tersebut karena proses penyusunan jadwal yang masih tergolong manual meskipun dibuat dalam bentuk *spreadsheet* namun untuk melihat jadwal mata kuliah tambahan masih sulit dideteksi terkadang tidak tersorot meskipun setiap *spreadsheet* tersebut sudah dibuat sedemikian unik namun hal tersebut tidak bisa berjalan normal untuk menentukan jadwal pengganti kuliah sehingga memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencari data ruangan dan waktu yang kosong pada *spreadsheet* kolom jadwal matakuliah. Sehingga penulis tertarik untuk membuat suatu sistem untuk memecahkan masalah penjadwalan dengan memanfaatkan metode *fitness* dan *tabu search* untuk mempermudah proses jadwal kuliah tambahan agar jadwal yang terbentuk dari awal semester dapat berjalan sesuai dengan apa yang telah ditetapkan dan tidak ada lagi jadwal tambahan pada saat memasuki minggu tenang sebelum Final semester berlangsung [8].

Melihat dari latar belakang tersebut maka penulis mengambil judul "*Perbandingan Kinerja Metode Fitness of Spring dan Algoritma Tabu Search Untuk Mengganti Jadwal Perkuliahan Studi Kasus Universitas Andi Djemma Palopo*". Pada penelitian ini akan dilakuak 2 perbandingan dengan menggunakan 2 metode diatas.

II. Metode Penelitian

Fitness merupakan salah satu model metode yang ada dalam Algoritma Genetika yang digunakan untuk melakukan suatu pengoptimalan dengan yang sebelumnya melewati beberapa tahap [9]-[11]:

- a. *Selection*, merupakan penilaian awal yang dilakukan terhadap nilai *fitness* untuk memperoleh kualitas nilai yang terstruktur.

b. *CrossOver*, merupakan proses pemilihan struktur yang akan di *crossover* yang telah diatur dengan menggunakan parameter Algoritma Genetika pada saat melakukan persilangan 2 struktur yang berbeda untuk mendapatkan nilai *fitness*.

c. *Mutation*, merupakan proses yang dilakukan setelah proses pertukaran struktur dalam 2 kelompok yang berbeda

Tabu Search adalah metode Heuristik berbasis lokal yang digunakan dalam proses optimasi pencarian dari solusi satu kesolusi lainnya untuk memecahkan suatu permasalahan yang kompleks dengan cara menemukan solusi yang tepat dan dalam solusi tersebut tidak terdapat pelanggaran.

A. Menentukan Value of Fitness

Untuk mengetahui nilai *fitness* dalam suatu struktur yang sama maka digunakan algoritma *fitness of spring*. Nilai yang diperoleh nantinya akan digunakan sebagai tolak ukur seberapa banyak pelanggaran yang ada pada penggunaan jadwal yang telah disusun sejak awal semester. Baik itu pelanggaran berat maupun pelanggaran ringan. Berikut ini ketentuan batasan untuk memperoleh *Value Of Fitness* [12]:

1) Pelanggaran Ringan

Bertepatan dengan jadwal dosen mengajar pada mata kuliah lain dengan ruangan yang sama.

2) Pelanggaran Berat

Dimana ada penggunaan ruangan yang tadinya kosong namun diisioleh dosen dari mata kuliah lain dan pada akhirnya dosen tersebut kembali tidak dapat hadir karena berhalangan atau tiba-tiba ada kegiatan, adanya jadwal dosen pada mata kuliah lain dihari yang sama, hari dan sesi yang sama adalah hal yang paling sulit karena dalam hal ini ruangan dan dosen tersedia namun ada hari dan sesi yang sama dengan jadwal mata kuliah lain dari kelas mahasiswa yang akan mengganti jadwal perkuliahan, adanya persamaan jadwal dengan mata kuliah yang akan diganti dengan mata kuliah lain dihari tersebut. Dan yang utama adalah hari Sabtu tidak boleh ada proses perkuliahan reguler baik untuk kelas normal ataupun pengganti

Dalam penelitian ini untuk mendapatkan nilai *fitness* jadwal pengganti perkuliahan peneliti kembali menggunakan jadwal yang sudah dibuat sebelumnya. Sehingga nilai *fitness* yang diperoleh adalah 1 dikarenakan tidak adanya jadwal yang sama. Namun apabila dalam implemtasinya jadwal ada sebelumnya sama maka akan terlihat perubahan dalam penentuan nilai *fitness* yang merupakan hasil dari gabungan antara metode *fitness* dan *Algoritma Tabu Search* sehingga dalam setiap pelanggaran yang dilakukan dalam proses implementasi akan dikenakan sanksi. Berdsarkan rumus yang digunakan untuk memperoleh nilai *fitness*, yaitu [10]:

$$f(x) = \left(\frac{1}{1 + (\sum pd + \sum pr + \sum ph + \sum ps + \sum pmk)} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

- $f(x)$ = Jumlah struktur dalam satu kelompok
 pd = Jadwal pengganti yang sama dengan mata kuliah lain
 pr = Penggunaan ruangan yang sama
 ph = Hari yang sama
 ps = Sesi yang sama
 pmk = Semua kelompok yang ada dalam satu struktur sama

Berdasarkan rumus 1 yang digunakan apabila nilai *fitness* yang ditemukan dalam pelanggaran jadwal yang telah ditentukan kecil, maka hasil tersebut adalah baik. Dan apabila sebaliknya nilai yang diperoleh semakin tinggi maka peluang pelanggaran yang ada pada jadwal tersebut semakin besar pula. Dan hal ini menunjukkan bahwa jadwal yang telah disusun dari awal tidak maksimal.

B. Proses seleksi data

Proses seleksi dilakukan dimulai dari pengecekan data awal sampai batas jumlah data yang telah ditentukan dalam kelompok struktur

C. Persilangan

Menentukan titik objek yang ada dalam struktur tersebut untuk menghasilkan struktur baru dalam objek tersebut.

Tabel 1. Jadwal utama(X)

KD	HARI_1
KD	MATA KULIAH_1
KD	DOSEN_1
KD	KELAS_1
KD	RUANGAN_1

Setelah proses seleksi maka proses selanjutnya adalah proses persilangan. Metode yang digunakan salah satunya adalah *one-cut point*, yaitu memilih secara acak satu struktur utama berdasarkan jadwal yang telah ditentukan kemudian saling menukar struktur untuk memperoleh struktur baru yang dibentuk berdasarkan hasil persilangan yang diambil menggunakan rumus objektif pada nilai *fitness* dengan menggunakan rumus persamaan 2 [13]:

$$(x+2y+3Z+4a) - 40 \quad (2)$$

Nilai yang terdapat pada tabel utama diatas dipilih secara acak dari hasil persilangan yang dipengaruhi oleh parameter angka yang diperoleh pada nilai *fitness*. Sehingga dari hasil perhitungan struktur utama diatas terbentuklah tabel baru yang ditunjukkan pada table 2:

Tabel 2. Jadwal utama(Y)

KD	HARI_2
KD	MATA KULIAH_2
KD	DOSEN_2
KD	KELAS_2
KD	RUANGAN_2

Sehingga dari penggabungan dua tabel diatas terbentuklah struktur baru yang akan digunakan pada tabel (x, y dan z).

Tabel 3. Penggabungan Jadwal(X,Y,Z)

0	1	2
KD	HARI_1	HARI_2
KD	MATA KULIAH_1	MATA KULIAH_2
KD	DOSEN_1	DOSEN_2
KD	KELAS_1	KELAS_2
KD	RUANGAN_1	RUANGAN_2

Tabel 3 menunjukan bahwa hari,mata kuliah, dosen kelas dan ruangan tersebut dapat digunakan untuk mengganti jadwal mata kuliah dengan tidak mengganggu jadwal yang telah ada.

D. Mutation

Mutasi merupakan proses penukaran data yang dilakukan secara random dengan mengubah kelompok salah satu struktur dari hasil persilangan data yang terdapat pada jadwal X, Y, Z pada tabel 3. Dengan tujuan untuk tetap mempertahankan data sama yang dalam strktur tersebut.

Tabel 4. Jadwal Utama (X) Setelah mutasi

KD	HARI_1
KD	MATA KULIAH_2
KD	DOSEN_1
KD	KELAS_1
KD	RUANGAN_1

Hasil dari perhitungan nilai *fitness* yang diperoleh menunjukan angka terbaik adalah 1. Setelah melewati proses mutasi yang diambil dari 8 struktur persilangan menggunakan rumus (3)

$$\text{Rumus untuk mencari probabilitas: } P[i] = \text{fitness}[i] / \text{total_fitness} \quad (3)$$

Selanjutnya data yang yang diambil dari struktur terbaik ini akan diproses menggunakan *Algoritma Tabu Search*.

E. Tabu Search

Proses *neighbor* pada *Tabu Search* merupakan proses persilangan kelompok dari beberapa struktur seperti halnya pada proses penentuan nilai *fitness*[14], [15]. Namun pada *Tabu Search* ini digunakan untuk meningkatkan individu terbaik yang nantinya akan ditemukan dalam proses perhitungan dan akan disimpan

kedalam *Tabu List*[16]. Tabel 5 merupakan proses pengambilan nilai menggunakan *Algoritma Tabu Search* sebelum menentukan hasil dari struktur tabel x,y,z.

Tabel 5. Jadwal Utama (X, Y, Z) Setelah Mutase

KD	HARI_1	KD
KD	MATA KULIAH_1	KD
KD	DOSEN_1	KD
KD	KELAS_1	KD
KD	RUANGAN_2	KD
KD	HARI_2	KD
KD	MATA KULIAH_2	KD
KD	DOSEN_2	KD
KD	KELAS_2	KD
KD	RUANGAN_1	KD

Tabel 5 merupakan hasil dari *Algoritma Tabu Search* yang telah disimpan kedalam *Tabu List*.

F. Data penelitian

Data-data yang digunakan pada penelitian ini merupakan jadwal perkuliahan semester genap tahun ajaran 2019/2020 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Andi Djemma Palopo. Berikut ini pada table 6 merupakan beberapa data yang digunakan dalam penelitian :

Tabel 6. Jadwal Sesi Gasal T.A. 2019/2020

Hari	Waktu	Mata Kuliah	Dosen	Kelas	Semester	Ruangan		
SENIN	08.00 - 09.40	Elektronika Digital	Rinto Suppa, S.Si., M.Pd.	T11	III	C2		
		Pemrograman Visual	Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.	T12	III	C4		
	Pendidikan Agama Islam	Pendidikan Pancasila	Hasnahwati, S.Pd.I., M.Pd.I.	T11	I	C11		
		Pendidikan Pancasila	Dr. H. Ishak Runi, MM., M.Si.	T13	I	C12		
	WSBD dan Keluwuan	WSBD dan Keluwuan	Risman Setiawan, SH., MH.	T12	I	C13		
			Ir. Andi Idrus, M.Si.					
	Hamka, S.Psi., MM.	C14	09.50 - 11.30	Elektronika Digital	Rinto Suppa, S.Si., M.Pd.	T12	III	C2
				Pemrograman Visual	Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.	T11	III	C4
	Pendidikan Agama Islam	Pendidikan Pancasila	Pendidikan Agama Islam	Hasnahwati, S.Pd.I., M.Pd.I.	T12	I	C11	
			Pendidikan Pancasila	Dr. H. Ishak Runi, MM., M.Si.	T11	I	C12	
WSBD dan Keluwuan	WSBD dan Keluwuan	Risman Setiawan, SH., MH.	T13	I	C13			
		Ir. Andi Idrus, M.Si.						
Hamka, S.Psi., MM.	C14	13.00 - 14.40	Pengenalan Pola	Hisma Abdul, S.Kom., M.Cs.	TB3-Gab	Gab	C14	
			Pengenalan Pola	Hisma Abdul, S.Kom., M.Cs.	T11	III	C2	
Sistem Operasi	Pendidikan Agama Islam	Sistem Operasi	Muhlis Muhallim, S.Kom., M.Cs.	T12	III	C4		
		Pendidikan Agama Islam	Hasnahwati, S.Pd.I., M.Pd.I.	T13	I	C11		
Pendidikan Pancasila	Pendidikan Pancasila	Pendidikan Pancasila	Dr. H. Ishak Runi, MM., M.Si.	T12	I	C12		
		Pendidikan Pancasila	Risman Setiawan, SH., MH.	T11	I	C13		
WSBD dan Keluwuan	WSBD dan Keluwuan	WSBD dan Keluwuan	Ir. Andi Idrus, M.Si.					
		Hamka, S.Psi., MM.	C14	14.50 - 16.30	Pengenalan Pola	Hisma Abdul, S.Kom., M.Cs.	T12	III
Sistem Operasi	Muhlis Muhallim, S.Kom., M.Cs.				T11	III	C4	
Listrik dan Magnet	Listrik dan Magnet	Listrik dan Magnet	Rinto Suppa, S.Si., M.Pd.	T1-Gab	Pil-V	C14		
		08.00 - 09.40	Kalkulus	Apriyanto, S.Pd., M.Sc.	T13	I	C2	
Interaksi Manusia dan Komputer	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I.			T11	III	C4		
	Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia	Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia	Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs.	T11	I	C12		
Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.			T11	Pil-VII	C13			
Interaksi Manusia dan Komputer	Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia	Interaksi Manusia dan Komputer	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I.	T12	III	C4		
		Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia	Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs.	T12	I	C12		
Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.	Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.	13.00 - 14.40	Interaksi Manusia dan Komputer	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I.	TB3-Gab	Gab	C2	
			Administrasi Server	Muhlis Muhallim, S.Kom., M.Cs.	T12	V	C4	
Perangkat Lunak Aplikasi Kecerdasan Buatan	Perangkat Lunak Aplikasi Kecerdasan Buatan	Perangkat Lunak Aplikasi Kecerdasan Buatan	Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs.	T13	I	C12		
			Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.	T11	V	C13		

Hari	Waktu	Mata Kuliah	Dosen	Kelas	Semester	Ruangan	
RABU	14.50 - 16.30	Sistem Testing dan Implementasi Administrasi Server Kecerdasan Buatan	Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs. Muhlis Muhallim, S.Kom., M.Cs. Aishiyah Saputri Laswi, S.Kom., M.Kom.	TI-Gab TI1 TI2	Pil-V V V	C2 C4 C13	
	08.00 - 09.40	Pengantar Teknologi Informasi Teori Bahasa dan Automata Algoritma Pemrograman & Struktur Data Bahasa Indonesia	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I. Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs. Hisma Abdul, S.Kom., M.Cs. Chece Djafar, S.Pd., M.Pd. Harmita Sari, S.Pd., M.Pd.	TI1 TI1 TI3 TI2	I V I I	C2 C4 C11 C13	
	09.50 - 11.30	Pengantar Teknologi Informasi Teori Bahasa dan Automata Algoritma Pemrograman & Struktur Data Bahasa Indonesia Sistem Basis Data	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I. Solmin Paembonan, S.Kom., M.Cs. Hisma Abdul, S.Kom., M.Cs. Chece Djafar, S.Pd., M.Pd. Harmita Sari, S.Pd., M.Pd. Rosdiana, ST., M.Kom.	TI2 TI2 TI1 TI3 TI3-Gab	I V I I Gab	C2 C4 C11 C12 C13 C14	
	13.00 - 14.40	Pengantar Teknologi Informasi Statistika dan Probabilitas Algoritma Pemrograman & Struktur Data Jaringan Nirkabel Sistem Basis Data	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I. Apriyanto, S.Pd., M.Sc. Hisma Abdul, S.Kom., M.Cs. Muhlis Muhallim, S.Kom., M.Cs. Rosdiana, ST., M.Kom.	TI3 TI1 TI2 TI1 TI2	I V I Pil-V III	C2 C4 C11 C12 C13 C14	
	14.50 - 16.30	Logika Fuzzy Statistika dan Probabilitas Jaringan Nirkabel Sistem Basis Data	Ahmad Ali Hakam Dani, S.Si., M.T.I. Apriyanto, S.Pd., M.Sc. Muhlis Muhallim, S.Kom., M.Cs. Rosdiana, ST., M.Kom.	TI-Gab TI2 TI2 TI1	Pil-VII V Pil-V III	C2 C4 C12 C13	
	08.00 - 09.40	Mikrokontroler Kalkulus	Rinto Suppa, S.Si., M.Pd. Apriyanto, S.Pd., M.Sc.	TI1 TI1	V I	C2 C4 C11 C12	
	KAMIS		Rekayasa Perangkat Lunak	Muh. Nashir Takbir, S.Kom., M.Pd.	TI2	V	C11 C12
		09.50 - 11.30	Mikrokontroler Kalkulus Bahasa Indonesia	Rinto Suppa, S.Si., M.Pd. Apriyanto, S.Pd., M.Sc. Chece Djafar, S.Pd., M.Pd. Harmita Sari, S.Pd., M.Pd.	TI2 TI2 TI1	V I I	C2 C4 C11
			Rekayasa Perangkat Lunak	Muh. Nashir Takbir, S.Kom., M.Pd.	TI1	V	C12
		13.00 - 14.40	Riset Operasi	Apriyanto, S.Pd., M.Sc.	TI1	Pil-V	C2
KAMIS	14.50 - 16.30	Riset Operasi	Apriyanto, S.Pd., M.Sc.	TI2	Pil-V	C2	
	08.00 - 09.40	Kewirausahaan	Budiawan Sulaeman, ST., MT.	TI1	V	C2	
JUMAT	09.50 - 11.30	Kewirausahaan	Budiawan Sulaeman, ST., MT.	TI2	V	C2	
	13.30 - 15.10	Manajemen Proyek Perangkat Lunak	Budiawan Sulaeman, ST., MT.	TI1	Pil-VII	C2	
JUMAT	15.20 - 17.00	Manajemen Proyek Perangkat Lunak	Budiawan Sulaeman, ST., MT.	TI2	Pil-VII	C2	
	08.00 - 10.00	Pendidikan Agama Kristen Protestan	Yehezkiel Ruben Pasangkin, S.Pd.K	A	I	D203	
		Pendidikan Agama Kristen Katolik	Selvianus Silas, S.Pd., M.Pd.	Gab	I	D204	
	10.00 - 12.00	Pendidikan Agama Kristen Protestan Pendidikan Agama Hindu	Yehezkiel Ruben Pasangkin, S.Pd.K Darmadi Putra, S.Sos.	B Gab	I I	D203 D204	

Tabel 7. Data Penelitian

Jumlah dosen semester genap	19
Jumlah mata kuliah semester genap	28
Jumlah hari dalam penjadwalan	6
Jumlah penjadwalan di awal	72

Tabel 8. Data Ruang Yang Terpakai

Ruangan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
Ruangan Terpakai	6	5	5	3	1	2
Ruangan Kosong	2	3	3	5	7	6

III. Hasil dan Pembahasan

Untuk menemukan nilai sebagai ukuran terbaik pada Algoritma Genetika dengan menggunakan rumus (1) bahwa setiap kombinasi pada proses inialisasi pembentukan struktur antara nilai probabilitas dan hasil persilangan yang telah diseleksi secara acak sebanyak 8 kali menghasilkan nilai uji dengan rata-rata nilai *fitness* sebesar 1.8978 berdasarkan $0.414 + 0.2 + 0.25 + 0.5 + 1 + 0.6666 + 0.5 + 0.2/1$. Dimana nilai diatas diperoleh dari hasil inialisasi awal pembentukan struktur untuk menentukan nilai terbaik. K (Kuliah ke-), R (Ruang yang akan digunakan), W (Waktu Kuliah) dan H (Hari Kuliah) data pada tabel (8) dibentuk dari hasil rujukan jadwal semester gasal pada tabel (6)

Tabel 8. Prosen Inialisasi

NO	K	R	W	H
1	2	C14	4	1
2	4	C11	5	1
3	3	C13	4	2
4	3	C12	3	3
5	4	C2	4	3
6	5	C11	5	3
7	1	C4	2	5
8	2	C11	2	5
9	2	C14	4	1

Pengujian kedua membandingkan nilai *fitness* pada tiap struktur yang telah diketahui nilainya. berdasarkan hasil pengujian banyak nilai *fitness* yang tdk konsisten. Sedangkan pada Algoritma *Tabu Search* nilai yang diperoleh tetap pada nilai awal tidak berulang-ulang hasil penjadwalan dapat berjalan secara optimal dengan menggunakan 2 tolak ukur nilai terbaik 0.5269 dan 0.2634. berdasarkan $f=1/1.8978$ dan $f=0.5/1.897$. dan batasan nilai maksimum diperoleh dari nilai akhir Algoritma *Tabu Search* adalah 15 berdasarkan rujukan yang terdapat pada tabel (7). Kemudian diimplementasikan pada gambar (1) dibawah ini:

Gambar 1. Hasil implementasi perbandingan alorifitness dan tabu search

No	Hari	Sesi	Jam	Kid_Matkul	Nama_Matkul	Smdr	Kelas	Dosen	Ruangan
1	KAMIS	II	13.40	VBSM3	PEMROGRAMA...	II	TI2	AISHYAH SAPU...	C4
2	JUMAT	II	13.40	VBSM3	PEMROGRAMA...	II	TI1	AISHYAH SAPU...	C4

Berdasarkan hasil implementasi pada aplikasi penjadwalan diatas maka masing-masing kelas dan mata kuliah yang akan melakukan kuliah pengganti terlebih dahulu akan diproses melalui ukuran populasi, jumlah generasi, tingkat persilangan, tingkat mutasi dan target pemenuhan sehingga menghasilkan Batasan nilai maksimum yaitu 15 dimana nilai yang diperoleh rendah namun bisa digunakan secara maksimal untuk menentukan jadwal pengganti perkuliahan. *Tabu search* menampilkan data dari hasil optimasi pencarian beberapa komponen yang melakukan beberapa literasi sebelumnya.

IV. Kesimpulan

Nilai yang diperoleh dari hasil implementasi kedua algoritma diatas, dengan menggunakan algoritma *fitness* adalah 40 sedangkan untuk *tabu search* batasan nilai maksimum yang diperoleh dinilai akhir adalah 15 berdasarkan urutan dari jadwal mata kuliah sebelumnya dan mata kuliah yang akan diganti kehadirannya. Dengan demikian nilai yang diperoleh dengan menggunakan algoritma *tabu search* adalah dalam kategori normal dibanding dengan algoritma *fitness* yang berubah-ubah. Dengan demikian peneliti dapat menyimpulkan bahwa nilai yang diperoleh *tabu search* lebih kecil sehingga baik digunakan untuk menentukan penjadwalan.

Adapun saran dari peneliti, bahwa jadwal yang digunakan tidak berubah-ubah. Dan peningkatan kecepatan dalam proses running program yang akan memberikan solusi dalam pemecahan masalah penentuan kuliah jadwal pengganti agar tidak terjadi kesalahan dalam penentuan kelas pengganti.

Daftar Pustaka

- [1] R. Hartadi and A. Hidayat, "Perancangan Aplikasi Penjadwalan Mata Kuliah (Studi Kasus : STMIK Provisi Semarang)," *J. Bianglala Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–40, 2016.
- [2] A. Laksono, M. Utami, and Y. Sugiarti, "Sistem Penjadwalan Kuliah Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta)," *Stud. Inform. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 177–188, 2018, doi: 10.15408/siji.v9i2.7647.
- [3] J. M. Simbolon and Suyanto, "Algoritma genetika dengan pengkodean langsung dan mutasi terarah untuk penjadwalan kuliah," 2012.
- [4] D. Y. Lin and H. Y. Liu, "Combined ship allocation, routing and freight assignment in tramp shipping," *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 47, no. 4, pp. 414–431, 2011, doi: 10.1016/j.tre.2010.12.003.
- [5] T. Silaban *et al.*, "Penjadwalan produksi dengan algoritma tabu search," *Ind. Eng. Conf. Yogyakarta*, pp. 1–9, 2014.
- [6] L. A. Aditya, "Implementasi Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Mata Pelajaran pada LMS GetSmart," *J. Mantik Penusa*, vol. 21, no. 1, pp. 65–70, 2017.
- [7] S. L. Yadav and A. Sohal, "Study of the various selection," no. May, 2018.
- [8] D. Zai, H. Budiati, S. S. Berutu, T. Informatika, F. Sains, and U. K. Immanuel, "Lokasi Pariwisata Di Nias Dengan Metode Breadth First Search dan Tabu Search," *InFact*, vol. 1, no. 2, pp. 30–41, 2016.
- [9] R. M. Puspita, A. Arini, and S. U. Masrurah, "Pengembangan Aplikasi Penjadwalan Kegiatan Pelatihan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus: Bprtik)," *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–81, 2016, doi: 10.15575/join.v1i2.43.
- [10] D. Kristiadi and R. Hartanto, "Genetic Algorithm for lecturing schedule optimization," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 13, no. 1, p. 83, 2019, doi: 10.22146/ijccs.43038.
- [11] S. Ginoria, G. L. Samuel, and G. Srinivasan, "Optimisation of a machine loading problem using a genetic algorithm-based heuristic," *Int. J. Product. Qual. Manag.*, vol. 15, no. 1, pp. 36–56, 2015, doi: 10.1504/IJPM.2015.065984.
- [12] Muliadi, "Pemodelan Algoritma Genetika," *Pemodelan Algoritma Genet. Pada Sist. Penjadwalan Perkuliahan Prodi Ilmu Komput. Univ. Lambungmangkurat*, vol. 01, no. 01, pp. 67–78, 2014.
- [13] D. S. Donoriyanto, A. S. Anam, and E. W. Pudji, "Application of genetic algorithm method on machine maintenance," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 953, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/953/1/012225.
- [14] Miswanto, F. Fernando, and I. Aditya Firmansyah, "Implementasi Algoritma Tabu Search Untuk Mengoptimasi Penjadwalan Preventive Maintenance Solusi Aplikasi Interaktif," vol. 2018, no. Sentika, pp. 23–24, 2018.
- [15] S. Sulistiono and N. S. M. Mussafi, "Rancang Bangun Vehicle Routing Problem Menggunakan Algoritma Tabu Search," *J. Fourier*, vol. 4, no. 2, p. 113, 2015, doi: 10.14421/fourier.2015.42.113-122.
- [16] R. Stair and G. Reynolds, "Principles of Information Systems: a managerial Approach, 9th Edition," p. 10, 2010.

Perbandingan Kinerja Algoritma Fitness of Spring Dan Algoritma Tabu Search

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	2%
2	simpeg.unanda.ac.id Internet Source	1%
3	e-jurnal.pelitanusantara.ac.id Internet Source	1%
4	lib.unnes.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	1%
6	eprints.upnyk.ac.id Internet Source	1%
7	www.slideshare.net Internet Source	1%
8	Fredy Perdana Anggara Selfiyan, Dimas Wahyu Wibowo, Adn Maulidya Handah Putri, Haryo Bagus Setyawan, Okta Chandika Salsabila.	<1%

"Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web", Jurnal Sistem dan Informatika (JSI), 2019

Publication

9

I Made Ari Santosa, Ni Nyoman Utami Januhari, I Putu Ramayasa, I Ketut Dedy Suryawan.

"Comparison of Sweep and Tabu Search Methods in Searching for Item Delivery Routes based on Volume", 2019 1st International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 2019

Publication

<1%

10

Kamaruddin Tone, Basri, Nurul Hafifah, Andino Maselena, Siti Mukodomah. "Development of Web Mobile Applications Schedule of Village Appearance Task to Improve Community Services", Journal of Physics: Conference Series, 2019

Publication

<1%

11

sistemasi.ftik.unisi.ac.id

Internet Source

<1%

12

jurnal.uinsu.ac.id

Internet Source

<1%

13

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1%

14

pustaka.unpad.ac.id

Internet Source

<1%

15

Manuel S. Alvarez-Alvarado, Dilan Jayaweera. "Operational risk assessment with smart maintenance of power generators", International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 2020

Publication

<1%

16

James Cetrullo, Ivan Bernal. " The Phenomenon of Conglomerate Crystallization. XXII. Synthesis and Structural Characteristics of H-Carbonato()- -[CO(2,3,2-tet)(NO)] Cl .3H O ", Journal of Coordination Chemistry, 2009

Publication

<1%

17

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1%

18

quatest2.com.vn

Internet Source

<1%

19

2019.eurospi.net

Internet Source

<1%

20

orbit.dtu.dk

Internet Source

<1%

21

Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta

Student Paper

<1%

22	Submitted to Universitas Komputer Indonesia Student Paper	<1%
23	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1%
24	Bayu Ferdiansyah, Leonard Goeirmanto. "Prediksi Loyalitas dalam Keterikatan Karyawan terhadap Perusahaan Menggunakan Algoritma C4.5* (Studi Kasus PT.XYZ)", Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN), 2020 Publication	<1%
25	id.scribd.com Internet Source	<1%
26	fr.scribd.com Internet Source	<1%
27	www.coursehero.com Internet Source	<1%
28	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<1%
29	issuu.com Internet Source	<1%
30	aliharsojo.gurusiana.id Internet Source	<1%
31	Submitted to UIN Sunan Gunung DJati Bandung Student Paper	<1%

32	Submitted to Universitas Mercu Buana Student Paper	<1%
33	Submitted to Sogang University Student Paper	<1%
34	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1%
35	Submitted to Forum Komunikasi Perpustakaan Perguruan Tinggi Kristen Indonesia (FKPPTKI) Student Paper	<1%
36	Kang, Kai, Wei-cui Zhang, Ling-yun Guo, and Teng Ma. "Research on ship routing and deployment mode for a bulk", 2012 International Conference on Management Science & Engineering 19th Annual Conference Proceedings, 2012. Publication	<1%
37	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On