

PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM SISTEM INFORMASI PENJADWALAN MATA KULIAH BERBASIS WEBSITE PADA STIKOM YOS SUDARSO PURWOKERTO

Thomas Kristian Jeriko¹, Dhany Faizal Racma², Carolina Ety Widjayanti^{3*},
Antonius Ary Setyawan⁴

¹Sistem Informasi, STIKOM Yos Sudarso

Email: jerikothomas@gmail.com

² Sistem Informasi, STIKOM Yos Sudarso

Email: dhany.faizal@stikomvos.ac.id

³ Komputerisasi Akuntansi, STIKOM Yos Sudarso

Corresponding Author Email: carolinaety@stikomvos.ac.id

⁴ Sistem Informasi, STIKOM Yos Sudarso

Email: arysetpr@stikomvos.ac.id

Masuk: 04-02-2022, revisi: 05-04-2022, diterima untuk diterbitkan: 26-04-2022

Abstrak

STIKOM Yos Sudarso merupakan kampus IT yang berdiri untuk memenuhi kebutuhan SDM yang tangguh dan handal dalam bidang teknologi informasi. Permasalahan yang di hadapai STIKOM Yos Sudarso adalah penjadwalan perkuliahan yang kurang efisien dan efektif sehingga sering terjadi perubahan jadwal perkuliahan. Untuk mengatasi hal tersebut Sistem Informasi Penjadwalan Matakuliah diperlukan. Sistem penjadwalan menggunakan framework Code Igniter 3, PHP, javascript, MySQL, serta algoritma genetika sebagai pengolah data dan pengembangan sistem menggunakan metode prototype. Analisis sistem menggunakan uji whitebox, uji blackbox, uji kompleksitas siklomatik, uji normalitas, uji hipotesis, uji manfaat, uji validitas, serta uji reliabilitas. Hasil penelitian adalah Sistem Informasi Penjadwalan Matakuliah berbasis website dengan menggunakan algoritma genetika dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam waktu pembuatan jadwal dari rata-rata 7 hari 15 jam 39 menit pembuatan menjadi 31.26 detik.

Kata kunci—algoritma genetika; penjadwalan; php; mysql; code igniter 3

Abstract

STIKOM Yos Sudarso is an IT campus that was established to meet the needs of strong and reliable human resources in the field of information technology. The problem faced by STIKOM Yos Sudarso are the inefficient and ineffective lecture scheduling so that there are frequent changes in lecture schedules. To solve this problem, the Subject Scheduling Information System is needed. The scheduling system uses the Code Igniter 3 framework, PHP, javascript, MySQL, and genetic algorithms as data processing and system development using the prototype method. System analysis using whitebox test, blackbox test, cyclomatic complexity test, normality test, hypothesis test, benefit test, validity test, and reliability test. The result of this research is that website-based course scheduling information system using genetic algorithms can increase the effectiveness and efficiency in scheduling time from average of 7 days 15 hours and 39 minutes in the making to 31.26 seconds.

Keywords—genetic algorithm, scheduling, php, mysql, code igniter 3

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Yos Sudarso atau disingkat STIKOM Yos Sudarso merupakan salah satu perguruan tinggi yang berfokus pada pembelajaran teknologi, khususnya teknologi informasi yang bertempat dikota Purwokerto. STIKOM Yos Sudarso memiliki beberapa program studi dibidang teknologi informasi antara lain sistem informasi, teknologi informasi, komputerisasi akuntansi, serta teknik multimedia dan jaringan. STIKOM Yos Sudarso Purwokerto

memiliki tujuan untuk membangun teknologi informasi yang berwawasan lingkungan. Untuk mewujudkan hal tersebut STIKOM Yos Sudarso Purwokerto berusaha sebaik mungkin mendidik anak bangsa untuk membangun teknologi informasi.

Dalam perkembangannya STIKOM Yos Sudarso, mendapatkan peningkatan peserta didik di berbagai program studi, sehingga jadwal perkuliahan menjadi bertambah padat. Akibat hal tersebut jadwal perkuliahan yang dihasilkan menjadi kurang optimal. Penyebab jadwal perkuliahan yang kurang optimal tersebut dikarenakan penjadwalan perkuliahan yang masih dilakukan secara konvensional dan semakin banyaknya matakuliah serta keterbatasan dosen yang ada, hal tersebut memiliki resiko yang tinggi terhadap human error atau kesalahan manusia yang menyebabkan terjadinya benturan antar mata kuliah dan ruangan.

Tujuan penjadwalan sendiri adalah sebuah proses pengambilan keputusan yang digunakan secara teratur dalam banyak manufaktur dan layanan industri. Pentingnya penjadwalan berkaitan dengan pengalokasi sumber daya dalam periode tertentu dan memiliki tujuan untuk mengoptimalkan satu atau lebih tujuan. Sumber daya dalam penjadwalan dapat berupa mesin, karyawan, peralatan kantor, dan sebagainya yang berhubungan dengan produksi barang maupun jasa. (Pinedo, 2016).

Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, kita di tuntut untuk dapat cepat beradaptasi dengan perubahan – perubahan yang ada secepat mungkin. Dengan cepatnya kita beradaptasi dengan teknologi kita dapat lebih mudah menggunakannya serta dapat memunculkan suatu inovasi baru yang lahir dari pembelajaran teknologi tersebut. Seperti permasalahan penjadwalan pada STIKOM Yos Sudarso, kita dapat menggunakan teknologi yang ada untuk membangun sistem penjadwalan dengan kriteria yang di inginkan, salah satu caranya adalah menggunakan menggunakan teknologi website serta optimasi jadwal menggunakan algoritma genetika.

Algoritma Genetika dikenalkan pada tahun 1975 oleh John Holland di Amerika Serikat sebagai suatu metode untuk optimalisasi. Algoritma Genetika merupakan algoritma yang terinspirasi dari konsep evolusi yang pertama kali diusulkan oleh Charles Darwin. Pada awalnya Algoritma Genetika hanya berbasis bilangan *binary* sebagai representasi data dengan fungsi *decode* yang memetakan *string* genotipe ke fenotipe yang digunakan untuk solusi masalah tertentu. (Holland, 1992). Beberapa penelitian serta pengembangan telah dilakukan untuk membuat penjadwalan lebih optimal menggunakan Algoritma Genetika.

Penelitian oleh Muliadi (2014) dari program studi ilmu komputer, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin dengan judul “Pemodelan Algoritma Genetika Pada Sistem Penjadwalan Perkuliahan Prodi Ilmu Komputer Universitas Lambungmangkurat”. Pada penelitian yang dilakukan membahas bagaimana menyelesaikan masalah penjadwalan perkuliahan di prodi Ilmu Komputer UNLAM Banjarmasin dengan menggunakan algoritma genetika. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah sebuah sistem penjadwalan perkuliahan yang dapat menghasilkan jadwal perkuliahan tanpa ada tabrakan antar mata kuliah, ruang perkuliahan, jam mengajar dosen, dan juga jam perkuliahan.

Dari beberapa permasalahan yang sudah disebutkan di atas, maka penulis tertarik untuk membuat sistem informasi penjadwalan mata kuliah dengan algoritma genetika yang dapat menghasil jadwal yang optimal. Dengan adanya sistem informasi ini diharapkan pengolahan jadwal mata kuliah menjadi lebih efisien serta efektif dalam penjadwalan mata kuliah.

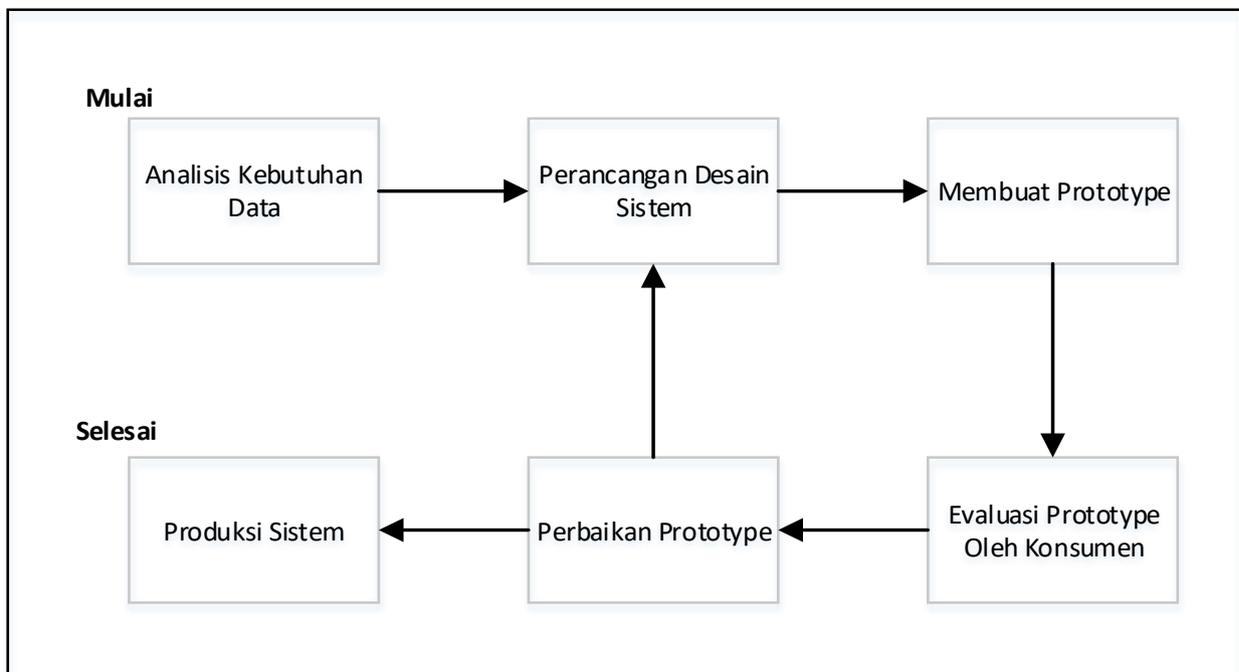
Rumusan Masalah

Bagaimana membangun sistem informasi penjadwalan mata kuliah menggunakan penerapan algoritma genetika berbasis website di STIKOM Yos Sudarso Purwokerto untuk menghasilkan jadwal perkuliahan yang optimal?.

2. METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systems Development Life Cycle (SDLC)* model Prototype menurut McLeod and Schell (tersaji dalam gambar 1). Dalam penggunaan metode ini pengguna atau konsumen bisa berinteraksi dengan pengembang dalam pengembangan sistem sehingga dapat mengklarifikasi kebutuhan dan interpretasi user.



Gambar 1 SDLC Model *Prototype*

Pengembangan dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan data, dilanjut dengan perancangan desain sistem berdasarkan data yang diperoleh, kemudian pembuatan prototype, dilanjutkan evaluasi prototype oleh konsumen, kemudian dilanjutkan perbaikan atau penambahan pada prototype, sampai menghasilkan sistem yang di inginkan.

Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem berguna untuk membuktikan apakah hipotesis yang dibuat dapat diterima atau ditolak, untuk melakukan evaluasi sistem maka metode atau langkah yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data kuantitatif yang di peroleh dari STIKOM Yos Sudarso sebelum menggunakan sistem dan sesudah menggunakan sistem.

b. Menentukan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara atas dugaan eksperimenter tentang parameter dari suatu populasi. Hipotesis juga merupakan prosedur yang dilakukan untuk membuat inferensi tentang populasi dari satu sampel.

c. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk menyelidiki apakah data yang dikumpulkan didistribusikan secara normal atau tidak. Dalam melakukan uji normalitas dapat menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilks.

d. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah paired sample t-test atau uji T *sample* berpasangan dengan menguji kecepatan dalam menghasilkan jadwal perkuliahan sebelum menggunakan sistem informasi penjadwalan matakuliah dan sesudah menggunakan sistem informasi penjadwalan matakuliah.

Interpretasi Hasil

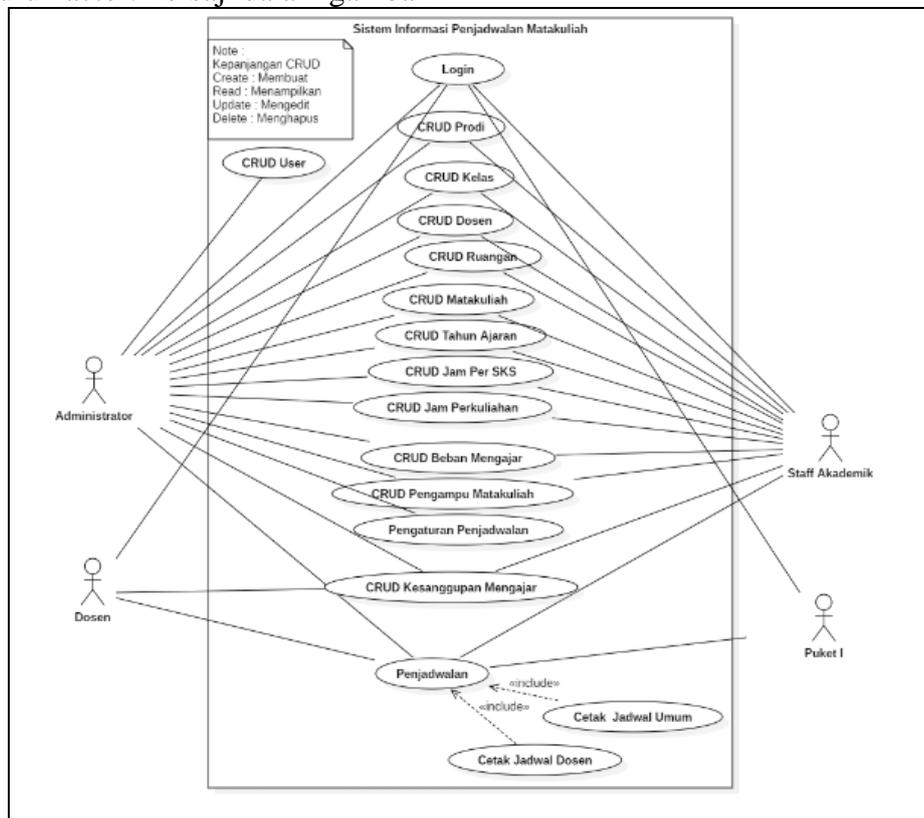
Dari hasil pengujian hipotesis yang menggunakan paired sample t-Test atau uji T sampel berpasangan bisa di ambil keputusan yang bisa menyatakan apakah H0 diterima atau ditolak. Jika nilai $\alpha < 0.05$ maka H0 ditolak, sedangkan jika $\alpha > 0.05$ maka H0 diterima.

Cara Kerja Sistem

Berikut merupakan carakerja sistem yang dipaparkan menggunakan use case, class diagram, serta activity diagram.

Use Case

Dalam sistem ini terdapat beberapa aktor yang memiliki akses dan fungsi dalam sistem, berikut *use case* seluruh actor. Tersaji dalam gambar 2



Gambar 2 Use Case Seluruh Aktor

Penjelasan *Use Case* pada Gambar 2 sebagai berikut di jelaskan pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Penjelasan Use Case

Login	Fungsi login adalah untuk membatasi akses pengguna.
CRUD User	Merupakan menu untuk mengatur seluruh pengguna yang ada pada sistem seperti menambah pengguna, mengubah data pengguna, menghapus pengguna, serta mencari data pengguna.
CRUD Prodi	Menu yang berfungsi untuk mengatur data tentang prodi.
CRUD Kelas	Menu yang berfungsi untuk menambahkan kelas pada perkuliahan.
CRUD Dosen	Menu untuk menambah, mencari, mengubah, serta menghapus data dosen.
CRUD Ruangan	Menu yang berfungsi untuk mengatur ruangan yang digunakan dalam penjadwalan.
CRUD Matakuliah	Menu untuk menambah, mencari, mengubah, serta menghapus data matakuliah.
CRUD Tahun Ajaran	Merupakan menu yang berfungsi untuk menambahkan tahun ajaran yang berlaku seperti 2019/2020 Ganjil.
CRUD Jam Per SKS	Merupakan menu yang berfungsi untuk memberikan nilai waktu pada satuan SKS sebagai contoh 1 sks sama dengan 50 menit.
CRUD Jam Perkuliahan	Merupakan menu yang mengatur jam perkuliahan per tahun ajaran sesuai keputusan akademik.
CRUD Beban Mengajar	Merupakan menu yang mengatur beban mengajar dosen persemester.
CRUD Pengampu Matakuliah	Menu yang berfungsi untuk menentukan dosen sebagai pengampu matakuliah berdasarkan tahun ajaran yang berlaku.
Pengaturan Penjadwalan	Merupakan menu yang mengatur nilai fitness, populasi, serta tingkat mutasi yang digunakan dalam penjadwalan otomatis.
CRUD Kesanggupan Mengajar	Merupakan menu yang berisi kesanggupan hari dan waktu mengajar dosen dalam satu semester berjalan. Pada menu ini dosen diwajibkan mengisi dan staf akademik dapat mengelola data yang telah dimasukkan.
Penjadwalan	Merupakan menu yang menghasilkan jadwal sesuai tahun ajaran yang di pilih dan juga berdasarkan pengaturan penjadwalan.
Cetak Beban Mengajar	Menu pencetakan daftar beban mengajar dosen yang berdasarkan jadwal umum yang dihasilkan sistem.
Cekat Jadwal Dosen	Menu pencetakan jadwal dosen berdasarkan jadwal umum yang dikelompoka per dosen.
Cetak Jadwal Umum	Menu pencetakan jadwal umum yang dihasilkan oleh sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Basis Data

Tabel Data Dosen

id_dosen	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
nama_dosen	varchar(255)	YES		(Null)	
foto	varchar(255)	YES		(Null)	
nidn	varchar(255)	YES		(Null)	
prodi	int(255)	YES		(Null)	
delete	int(1)	YES		1	

Gambar 3 Tabel Data Dosen

Gambar 3 merupakan struktur tabel yang digunakan sebagai identitas dosen pada data matakuliah yang terdiri dari beberapa *field* antara lain *id_dosen*, *nama_dosen*, *foto*, *nidn*, *prodi*, serta *delete*.

Tabel Jam Kuliah

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_jam_kuliah	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
jam_mulai	time	YES		(Null)	
id_tahun	int(11)	YES	MUL	(Null)	
shift	int(255)	YES		(Null)	

Gambar 4 Tabel Jam Kuliah

Gambar 4 merupakan struktur tabel yang digunakan sebagai indikator mulainya jam perkuliahan.

Tabel Kelas

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_kelas	int(10)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
nama_kelas	varchar(255)	YES		(Null)	

Gambar 5 Tabel Kelas

Gambar 5 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menampilkan data kelas perkuliahan yang ada pada sistem.

Tabel Matakuliah

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_matkul	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
prodi	int(255)	NO	MUL	(Null)	
semester	varchar(255)	YES		(Null)	
kode	varchar(255)	YES		(Null)	
nama_matkul	varchar(255)	YES		(Null)	
sks	int(255)	YES		(Null)	
kel	varchar(255)	YES		(Null)	
tipe_matkul	enum('praktel	YES		(Null)	
parent	int(255)	YES		(Null)	

Gambar 6 Tabel Matakuliah

Gambar 6 merupakan struktur tabel matakuliah yang terdiri dari id_matkul yang berfungsi sebagai nomor identifikasi unik, prodi sebagai informasi program studi pada matakuliah yang bersangkutan, semester sebagai informasi semester matakuliah yang bersangkutan, kode sebagai kode matakuliah yang bersangkutan, nama_matkul sebagai data nama dari matakuliah yang bersangkutan, sks sebagai informasi jumlah sks pada matakuliah yang bersangkutan, kel merupakan *field* yang digunakan untuk mengelompokan matakuliah berdasarkan kode, tipe_matkul sebagai indikator yang menunjukkan apakah matakuliah yang bersangkutan merupakan matakuliah praktikum menggunakan laboratorium atau teori menggunakan ruang kelas, parent berfungsi untuk menandai jika matakuliah yang bersangkutan mempunyai turunan dari matakuliah lain.

Tabel Pengampu Matakuliah

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_matkul_dosen	bigint(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
id_dosen	int(255)	NO	MUL	(Null)	
id_matkul	int(255)	NO	MUL	(Null)	
id_kelas	int(255)	NO	MUL	(Null)	
id_tahun_ajaran	int(255)	NO	MUL	(Null)	
id_tipe_shift	int(255)	NO	MUL	(Null)	

Gambar 7 Pengampu Matakuliah

Gambar 7 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data relasi antara data dosen, data matakuliah, data kelas, data tahun ajara serta data shift.

Tabel Penjadwalan

Field	Type	Null	Key
id_penjadwalan	bigint(255)	NO	PRI
id_matkul_dosen	bigint(255)	YES	MUL
waktu_perkuliahan	bigint(255)	YES	MUL
waktu_selesai	time	YES	
id_tahun_ajaran	int(255)	YES	

Gambar 8 Tabel Penjadwalan

Gambar 8 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data hasil penjadwalan, yang berisi relasi dengan tabel pengampu matakuliah serta tahun ajaran.

Tabel Pengguna

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_user	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
email	varchar(255)	YES	UNI	(Null)	
password	varchar(255)	YES		(Null)	
id_karyawan	int(255)	YES	MUL	(Null)	
status	int(1)	NO		0	
id_role	int(1)	NO	MUL	(Null)	
id_delete	int(1)	YES		0	

Gambar 9 Tabel Pengguna (*User*)

Gambar 9 merupakan struktur tabel yang digunakan sebagai tempat penyimpanan data pengguna dalam sistem.

Tabel Waktu Perkuliahan

Field	Type	Null	Key
id_waktu_perkulia	bigint(255)	NO	PRI
id_hari	int(255)	NO	MUL
id_jam	int(255)	NO	MUL
id_ruangan	int(255)	YES	MUL

Gambar 10 Tabel Waktu Perkuliahan

Gambar 10 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data relasi antara hari, jam, serta ruangan yang digunakan dalam penjadwalan.

Tabel Tahun Ajaran

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_tahun_ajaran	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
tahun_ajaran	year(4)	YES		(Null)	
semester	int(1)	YES		(Null)	

Gambar 11 Tabel Tahun Ajaran

Gambar 11 merupakan struktur tabel yang berisi data tahun ajaran serta semester berjalan,

Tabel Prodi

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_prodi	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
nama_prodi	varchar(25)	YES		(Null)	
kode	varchar(25)	YES		(Null)	

Gambar 12 Tabel Prodi

Gambar 12 merupakan struktur tabel yang berisi nama program studi yang ada pada data matakuliah.

Tabel Kesanggupan Mengajar Dosen

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_sanggup	int(3)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
id_dosen	int(255)	YES	MUL	(Null)	
hari	int(11)	YES	MUL	(Null)	
jam_awal	time	YES		(Null)	
jam_selesai	time	YES		(Null)	
id_tahun_ajaran	int(255)	YES	MUL	(Null)	
urutan	int(1)	YES		0	
shift	int(1)	YES	MUL	(Null)	

Gambar 13 Tabel Kesanggupan Mengajar Dosen

Gambar 13 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data waktu kesanggupan mengajar dosen.

Tabel Ruangan

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_ruangan	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
nama_ruang	varchar(25)	YES		(Null)	
tipe_ruang	enum('lab')	YES		(Null)	

Gambar 14 Tabel Ruangan

Gambar 14 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data ruangan berdasarkan katategori laboratorium atau ruang kelas biasa,

Tabel Pengaturan Nilai Waktu Per SKS

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id_sks_waktu	int(255)	NO	PRI	(Null)	auto_increment
id_tipe	int(255)	NO	MUL	(Null)	
id_prodi	int(255)	NO	MUL	(Null)	
nilai_waktu	int(255)	YES		(Null)	
id_tahun_ajaran	int(255)	YES	MUL	(Null)	

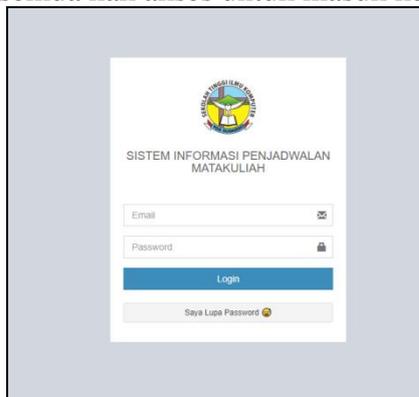
Gambar 15 Tabel Pengaturan Nilai Waktu SKS per Prodi dan Shift

Gambar 15 merupakan struktur tabel yang digunakan untuk menyimpan data satuan sks untuk setiap prodi dan shift.

Tampilan Antarmuka

Login

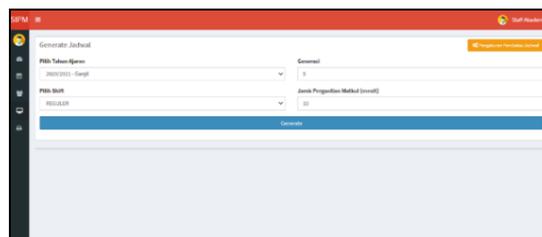
Tampilan ini digunakan oleh semua hak akses untuk masuk kedalam sistem.



Gambar 16 Tampilan Login

Gambar 16 merupakan tampilan antarmuka yang muncul saat membuka halaman website sistem, tampilan ini berisi kolom input e-mail dan password yang digunakan untuk masuk kedalam sistem.

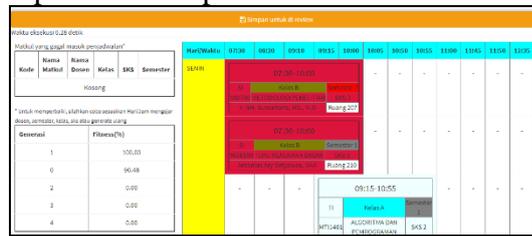
Penjadwalan



Gambar 17 Menu untuk memproses jadwal

Pada Gambar 17 terdapat menu *Generate Jadwal* untuk membuat jadwal dari data kesanggupan mengajar dosen yang telah terkumpul.

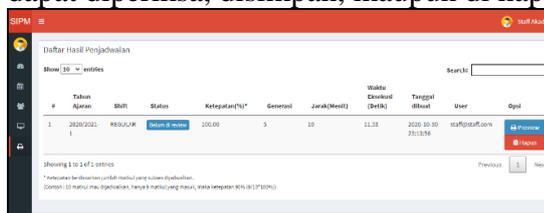
Setelah menghasilkan jadwal maka diperoleh rincian penjadwal yang telah diolah seperti Gambar 18 dan dapat disimpan untuk di periksa kembali.



Gambar 18 Hasil Proses Penjadwalan

Hasil Penjadwalan

Pada tampilan ini terdapat menu daftar hasil penjadwalan seperti Gambar 19, pada menu ini jadwal yang telah diolah dapat diperiksa, disimpan, maupun di hapus.



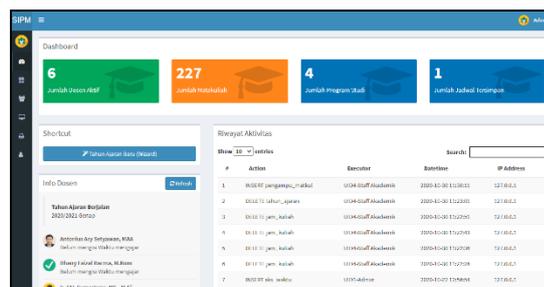
Gambar 19 Hasil Penjadwalan yang sudah di simpan dan menunggu di review

HARI	JAM	R	KODE MK	MATA KULIAH	PRODI	SKS	SMT	KLS	DOSEN
SENIN	07:30 - 09:10	L.113	MSI110	APLIKASI KOMPUTER	SI	2	1	B	Oskar Ika Adi Nugroho, MT
	07:30 - 10:00	206	MSI700	METODOLOGI PENELITIAN	SI	3	7	B	Ir. Gh. Sumartono, MS., M.Si
	07:30 - 10:00	204	MBR100	ILMU KEALAMAN DASAR	SI	3	1	A	Antonius Ary Setyawan, MAA
	07:30 - 10:00	211	MSI730	PENGUJIAN & IMPLMNT. SI	SI	3	7	A	Endang Setyawati, M.Kom
	09:15 - 10:55	110	MSI550	SIS. INFORMASI MAN.	SI	2	3	A	Suyudi, S.Sos., M.Si
	13:00 - 15:30	207	MSI700	METODOLOGI PENELITIAN	SI	3	7	A	Endang Setyawati, M.Kom
SELASA	14:50 - 16:30	L.301	MTI1401	ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN	TI	2	1	A	Oskar Ika Adi Nugroho, MT
	07:30 - 09:10	207	MSI530	JARINGAN KOMPUTER II	SI	2	5	B	Dhany Faizal Racma, M.Kom
	07:30 - 10:00	203	MBR100	ILMU KEALAMAN DASAR	SI	3	1	B	Antonius Ary Setyawan, MAA
RABU	11:00 - 12:40	209	MSI530	JARINGAN KOMPUTER II	SI	2	5	A	Dhany Faizal Racma, M.Kom
	13:00 - 15:30	210	MYS500	KOMUNIKASI INTERPERSONAL	SI	3	5	A	Antonius Ary Setyawan, MAA
	07:30 - 09:10	L.301	MTI1405	SISTEM OPERASI	TI	2	3	A	Oskar Ika Adi Nugroho, MT
	07:30 - 10:00	L.113	MSI531	PRAK. JARINGAN KOMP. II	SI	3	5	A	Dhany Faizal Racma, M.Kom
	07:30 - 10:00	L.113	MSI331	PRAK. SISTEM OPERASI	SI	3	3	A	Adhi Wibowo, S.Kom., MM
	11:00 - 12:40	206	MSI330	SISTEM OPERASI	SI	2	3	A	Adhi Wibowo, S.Kom., MM
KAMIS	13:00 - 15:30	208	MSI700	METODOLOGI PENELITIAN	SI	3	7	A	Dhany Faizal Racma, M.Kom
	14:50 - 16:30	L.113	MSI110	APLIKASI KOMPUTER	SI	2	1	A	Oskar Ika Adi Nugroho, MT
	07:30 - 09:10	210	MSI720	KEAMANAN SI	SI	2	7	A	Adhi Wibowo, S.Kom., MM
JUMAT	07:30 - 10:00	L.301	MTI1301	PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK	TI	3	3	A	Oskar Ika Adi Nugroho, MT
	13:00 - 14:40	110	MSI720	KEAMANAN SI	SI	2	7	B	Adhi Wibowo, S.Kom., MM
SABTU	07:30 - 10:00	L.303	MSI531	PRAK. JARINGAN KOMP. II	SI	3	5	B	Dhany Faizal Racma, M.Kom

Gambar 20 Hasil Penjadwalan Berupa Excel

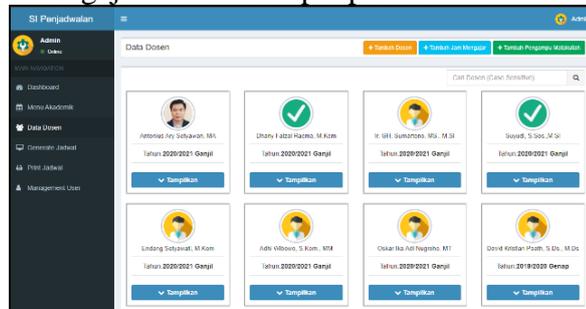
Hasil penjadwalan dapat di unduh pada Gambar 19 dan akan menghasilkan file dalam format Microsoft Excel yang berisi seperti pada Gambar 20, pada file tersebut terdapat data hari, jam mulai, jam selesai, nama matakuliah, semester, sks, prodi, kelas, serta dosen pengampu matakuliah yang bersangkutan.

Administrator



Gambar 21 Tampilan Dashboard Admin

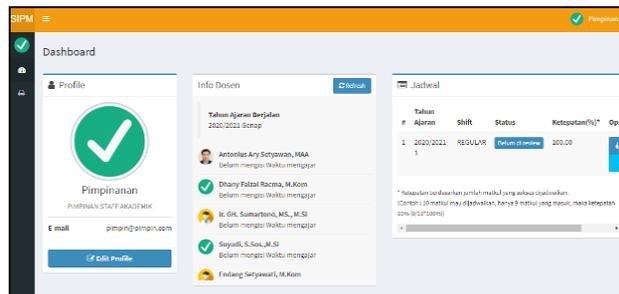
Gambar 21 merupakan tampilan antarmuka utama untuk pengguna dengan hak akses administrator, pada tampilan ini disediakan informasi mengenai jumlah dosen dengan status akun yang aktif, jumlah matakuliah yang ada dalam sistem, jumlah program studi, jumlah jadwal yang tersimpan, form pengisian berurutan untuk menambah tahun ajaran baru, informasi dosen yang belum mengisi data penjadwalan, serta riwayat aktivitas dalam sistem. Tampilan pengaturan data dosen yang digunakan untuk mengelola data pengampu matakuliah maupun hari mengajar dosen terdapat pada Gambar 22 dibawah ini.



Gambar 22 Menu Pengaturan Dosen pada User Admin

Pada Gambar 22 admin dan staff dapat melakukan perubahan pada data dosen seperti data pengampu kuliah dan data waktu mengajar dosen.

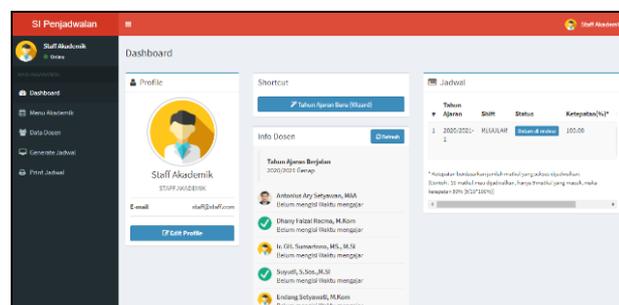
Bidang Akademik



Gambar 23 Tampilan Dashboard Pimpinan Staff Akademik

Gambar 23 merupakan tampilan utama untuk hak akses Pembantu Ketua III bidang Akademik, pada menu ini terdapat informasi untuk verifikasi jadwal yang telah dibuat untuk di setujui.

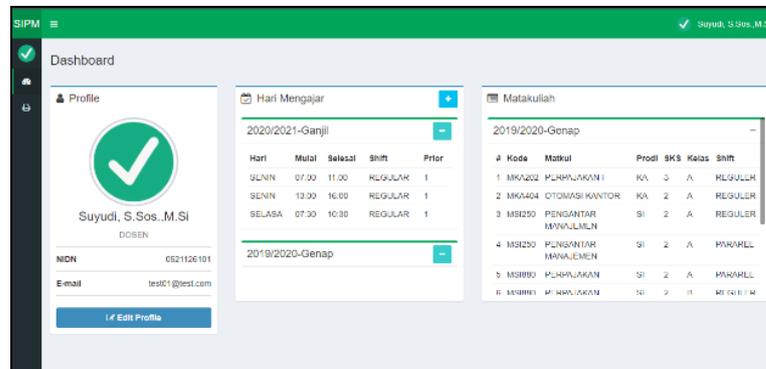
Staff Akademik



Gambar 24 Tampilan Dashboard Staff akademik

Gambar 24 merupakan tampilan utama untuk hak akses staff akademik, pada tampilan ini terdapat akses cepat untuk menambahkan data tahun ajaran baru serta informasi mengenai dosen yang belum mengisi data waktu mengajar.

Dosen



Gambar 25 Tampilan Dashboard User Dosen

Gambar 25 merupakan tampilan untuk hak akses dosen, dalam tampilan ini tersedia menu informasi jadwal dosen yang bersangkutan, download jadwal, serta menu untuk menambah atau mengubah data waktu kesanggupan mengajar.

Pengujian Sistem

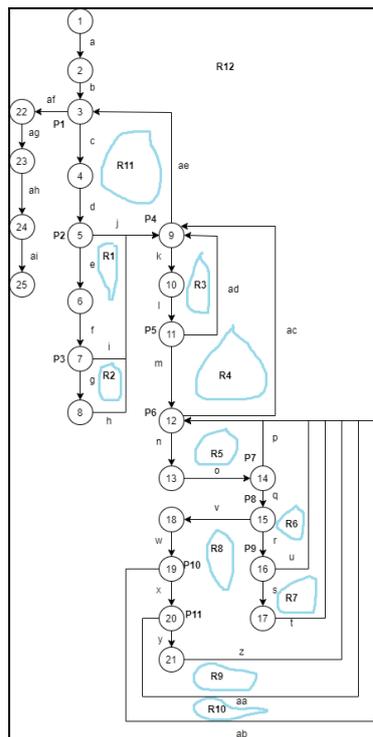
Dalam pengujian Sistem Informasi Penjadwalan Matakuliah pada STIKOM Yos Sudarso Purwokerto menggunakan dua metode pengujian perangkat lunak diantaranya menggunakan *Blackbox Testing* dan *Whitebox Testing*.

Whitebox Testing

```

1 <?php
2 $start = 1;
3 $data = array($tahun,$shift,$spes,$jam); #2
4 for ($i = 0; $i < $total; $i++) { #3
5     // $spesTest[$i] = array();
6     $checkin = (count($spesTest) - 1); #6
7     // $checkerOut = array();
8     $out = null;
9     if ((isset($checkin) && $checkin > 0) { #5
10        $checkerIn = $this->rand2($spesTest, $count($i), $i); #6
11        if (empty($checkerIn['spesTest'])) { #7
12            $out = $checkerIn['spesTest']; #8
13        }
14    }
15    foreach ($listhari as $key) { #9
16        // $day;
17        $hariIni = $key->id_hari_gaji; #10
18        $spesTest[$i][$hariIni] = array(); #11
19        //Menerima data Matakuliah normal array('id_dosen'=>$id_dosen);
20        #Debug
21        if (isset($spesTest[$hariIni])) { #13
22            foreach ($spesTest[$hariIni] as $key) { #12
23                #Debug
24                //Menerima data atau belum dalam array $spesTest
25                $dataTest = array(
26                    'spes' => ($key) ? $key : $spesTest[$i],
27                    'waktu' => $key['waktu'],
28                    'matakuliah' => $key['matakuliah'],
29                    'hari' => $hariIni);
30            }; #15
31            if ($this->filterMatakuliah($dataTest) === 0) { #14
32                if (empty($spesTest[$i][$hariIni])) { #13
33                    #Menerima data kecil array pertama (array(0)) sebagai data acuan
34                    if (isset($dataTest)) { #16
35                        $cekSubarr = count($key['waktu']) - 1;
36                        $firstTime = $key['waktu'][$cekSubarr];
37                        $spesTest[$i][$hariIni] = array(
38                            'matakuliah' => $key['matakuliah'],
39                            'waktu' => $firstTime);
40                    }; #17
41                };
42            } else {
43                #Filter Data
44                $start2 = $this->filterData($dataTest, $info,$start2); #18
45                if (empty($start2)) { #19
46                    if (isset($start2)) { #20
47                        $spesTest[$i][$hariIni] = array(
48                            'matakuliah' => $key['matakuliah'],
49                            'waktu' => $start2);
50                    }; #21
51                };
52            }
53        }
54    }
55 }
56 }
57 }
58 }
59 }
60 #finish check
61 $sendData = $this->rand($spesTest, $count($i), $spes,$startTotal);#22 #23
62 return $sendData; #24
63 #end #25
    
```

Gambar 26 WhiteBox Testing Generate Jadwal



Gambar 29 Graf Kompleksitas Siklomatis

Setelah alur *flowchart* pada Gambar 27 dan Gambar 28 maka dilanjutkan dengan dibuatnya Graf Kompleksitas Siklomatis pada Gambar 29 untuk menguji jalur yang ada dalam sistem.

Tabel 2 Perhitungan Kompleksitas Siklomatis Proses Penjadwalan

Kompleksitas Siklomatis		
Jumlah Region (R)	= 12	$V(G) = R$
Jumlah Edges (E)	= 35	= 12
Jumlah Nodes (N)	= 25	$V(G) = E - N + 2$
Jumlah Predikat (P)	= 11	= 35 - 25 + 2
		= 12
		$V(G) = P + 1$
		= 11 + 1
		= 12

Pada Tabel 2 perhitungan Kompleksitas Siklomatis dimana nilai $V(G)$ menentukan berapa banyak jalur independent yang dapat di uji dalam sistem.

Tabel 3 Jalur Independent Proses Penjadwalan

Jalur Independent	
1	1-2-3-22-23-24-25 → Jalur Terpendek
2	1-2-3-4-5-9-3-22-23-24-25
3	1-2-3-4-5-6-7-9-3-22-23-24-25
4	1-2-3-4-5-6-7-8-9-3-22-23-24-25
5	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-9-3-22-23-24-25
6	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-9-3-22-23-24-25
7	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-12-9-3-22-23-24-25
8	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-12-9-3-22-23-24-25
9	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-12-9-3-22-23-24-25
10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-18-19-20-21-12-9-3-22-23-24-25 → Jalur Terpanjang
11	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-18-19-12-9-3-22-23-24-25
12	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-18-19-20-12-9-3-22-23-24-25

Data dalam Tabel 3 merupakan data jalur independent yang digunakan untuk pengujian.

Blackbox TestingTabel 4 *Blackbox Testing I*

Input	Fungsi	Output	Keterangan
Login	Masuk kedalam sistem dengan Validasai sesuai hak akses yang diberikan	Masuk dashboard sesuai Hak akses dan akun	Berhasil
Menu Umum pada Admin , Staff, Dosen, dan Pimpinan			
Input Tahun Ajaran	Admin atau Staff menambahkan tahun ajaran baru	Data Tahun Ajaran Baru tersimpan	Berhasil
Input Waktu mengajar Dosen	Admin, Staff, maupun Dosen dapat menambahkan waktu mengajar	Data waktu mengajar tersimpan	Berhasil

Tabel 4 merupakan data pengujian *blackbox* pada tampilan antarmuka dan respon output yang diberikan sistem pada masing – masing hak akses.

Tabel 5 *Blackbox Testing II*

Input	Fungsi	Output	Keterangan
Input Pengampu Matakuliah	Admin dan Staff dapat menambahkan Matakuliah pada dosen tertentu	Data Pengampu Matakuliah tersimpan	Berhasil
Generate Jadwal Perkuliahan	Admin dan Staff dapat menghasilkan jadwal perkuliahan jika data yang dibutuhkan sudah tersedia	Data Jadwal Perkuliahan Dihasilkan	Berhasil
Print Jadwal Perkuliahan	Admin, Staff, Dosen, dan Pimpinan dapat melihat hasil Penjadwalan	File excel berisi Jadwal Perkuliahan	Berhasil

Hasil Evaluasi Sistem

Tabulasi Data

Hasil pengumpulan data

Tabel 6 Hasil Pengumpulan Data

R	Sebelum (detik)	Sesudah (detik)	R	Sebelum (detik)	Sesudah (detik)
1	604800	31	13	604800	35
2	1209600	25	14	604800	15
3	259200	19	15	604800	35
4	604800	15	16	604800	50
5	604800	10	17	604800	49
6	604800	5	18	604800	37
7	432000	13	19	604800	46
8	604800	16	20	604800	44
9	1814400	10	21	604800	60
10	604800	10	22	604800	90
11	604800	30	23	604800	60
12	604800	14			

Pada Tabel 6 merupakan hasil pengumpulan data yang diambil dari 23 responden yang telah mengikuti pengujian sebelum dan sesudah menggunakan sistem.

Keterangan:

- R : Responden
- Sebelum : Waktu penjadwalan sebelum menggunakan sistem
- Sesudah : Waktu penjadwalan sesudah menggunakan sistem

Uji Hipotesis

H0: Tidak ada perbedaan yang signifikan pada waktu penyusunan jadwal matakuliah sebelum dan sesudah menggunakan Sistem Informasi Penjadwalan Matakuliah.

H1: Ada perbedaan yang signifikan pada waktu penyusunan jadwal matakuliah sebelum dan sesudah menggunakan Sistem Informasi Penjadwalan Matakuliah.

Uji Hipotesis dilakukan dengan uji Paired Sample T-Test menggunakan SPSS 22 dengan nama beras Jadwal.sav yang memiliki hasil sebagai berikut.

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum	661147.83	23	294277.823	61361.168
	Sesudah	31.26	23	21.147	4.409

Gambar 30 Hasil Rata - rata sebelum dan sesudah

Pada Gambar 30 di dapat rata – rata waktu pembuatan jadwal sebelum menggunakan sistem berdasarkan data pada Gambar 29, memakan waktu 661147.83 detik atau 7 hari 15 jam 39 menit, sedangkan setelah menggunakan sistem memakan waktu rata – rata 31.26 detik.

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Sebelum - Sesudah	661116.565	294281.239	61361.880	533859.815	788373.316	10.774	.000	

Gambar 31 Hasil Uji Hipotesis Paired Sample T-Test

Pada Gambar 31 diperoleh hasil Sig. 0.00 dan nilai t 10.774, di mana Sig. < nilai signifikan 0.05 (5%) dan nilai $|t| > t_{0.05} = 2.074$ yang diambil dari T Tabel. Maka bisa dikatakan H0 ditolak dan H1 diterima.

Interpretasi Hasil

Tabel 7 Rangkuman Hasil Kuisioner

Atribut	Pernyataan	Total Skor	Skor Maksimum	Hasil pengujian
Suitability	1	105	115	91%
Accurateness	2	107	115	93%
Compliance	3	106	115	92%
Security	4	106	115	90%
Understandability	5	102	115	92%
	10	101	115	
Learnability	6	104	115	90%
Operability	7	104	115	90%
Time Behaviour	8	106	115	94%
	9	102	115	
Insatllability	11	105	115	91%

Pada Tabel 7 dapat dilihat masing – masing atribut di olah dengan membagi nilai total skor dengan skor maksimum lalu di kalikan dengan 100%, sehingga di peroleh nilai hasil pengujian. Pada pengujian ini seluruh atribut memenuhi batas, yaitu lebih dari 75%. Sehingga dapat disimpulkan pengujian manfaat sistem berhasil untuk setiap atribut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian Penerapan Algoritma Genetika Dalam Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Website pada STIKOM Yos Sudarso Purwokerto dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada pengujian hipotesis terdapat perbedaan waktu yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah, diantaranya sebelum menggunakan sistem proses penjadwalan matakuliah memakan waktu rata – rata selama 7 hari 15 jam 39 menit sedangkan setelah menggunakan sistem waktu rata – rata yang dibutuhkan sampai dengan 31.26 detik serta pengujian manfaat menggunakan ISO/IEC 9126-1 pada poin efficiency, time behavior yang mendapat nilai hasil pengujian sebesar 94%. Penggunaan sistem dapat meningkatkan efisiensi waktu yang diperlukan untuk membuat dan revisi jadwal perkuliahan yang diperlukan.
2. Penggunaan algoritma genetika dalam penjadwalan perkuliahan dapat meningkatkan efektivitas berdasarkan uji manfaat yang dilakukan menggunakan ISO/IEC 9126-1 pada poin functionality 91.5%, usability 90.6% dan portability 91%.

Adapun saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan intergrasi dengan sistem akademik utama kampus.
2. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur *chatting* untuk komunikasi langsung dengan admin.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Terimakasih kepada STIKOM YOS SUDARSO Purwokerto yang senantiasa memberikan dorongan dan bantuan baik secara moral maupun materiil.

REFERENSI

- Holland, J. H. (1992). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. United Kingdom: M.I.T.P.
- Josi, A. (2017, Juli). Implementasi Algoritma Genetika Pada Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web Dengan Mengadopsi Model Waterfall (Studi Kasus: STMIK Prabumulih). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol. 02(No. 02), 77-83.
- Kramer, O. (2017). *Genetic Algorithm Essentials* (Vol. Volume 679). Oldenburg, Germany: Springer International Publishing.
- Muliadi. (2014, September). PEMODELAN ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN PERKULIAHAN PRODI ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT. *Kumpulan jurnaL Ilmu Komputer (KLIK)*, Vol. 01(No. 01), 67-78.
- Mulyani, S. (2017). *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi Sistematika.
- Nugroho, A., Priatna, W., & Romli, I. (2018, Oktober). Implementasi Algoritma Genetika untuk Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima*, Vol. 1(No. 2), 35-41.
- Pinedo, M. L. (2016). *Scheduling : Theory, Algorithms, and Systems*. New York: Springer.
- Pramesti, G. (2014). *Kupas Tuntas Data Penelitian dengan SPSS 22*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Puspita, R. M., Arini, & Masrurah, S. U. (2016, Desember). PENGEMBANGAN APLIKASI PENJADWALAN KEGIATAN PELATIHAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DENGAN ALGORITMA GENETIKA (STUDI KASUS: BPRTIK). *JOIN*, Vol. 1(No. 2), 76-81.
- Rahmawati. (2017). *Codeigniter Web Framework*. Rahmawati.
- Resig, J., Bilbeault, B., & Maras, J. (2016). *Secrets of the JavaScript Ninja 2nd Edition*. Manning Publications.
- Saputra, A. C., & Saragih, A. S. (2018, Agustus). APLIKASI PENJADWALAN MATA KULIAH JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PALANGKA RAYA DENGAN ALGORITMA GENETIKA. *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 12(No. 2), 1-12.
- Sari, Y., Alkaff, M., Wijaya, E. S., Soraya, S., & Kartikasari, D. P. (2019, Februari). OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA DENGAN TEKNIK TOURNAMENT SELECTION. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Vol. 6(No. 1), 85-92.
- Saryanti, I., & Wijanegara, I. (2017, April). PENERAPAN METODE ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MENGAJAR. *Jurnal SIMETRIS*, Vol 8(No 1), 53-60.
- Solichin, A. (2016). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: Penerbit Budi Luhur.

