

# Pengembangan Sistem Penjadwalan Terintegrasi Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web

Dimas Ari Bramantyo

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer dan  
Teknologi Informasi,  
Universitas Mulawarman,  
Kalimantan Timur,  
Indonesia  
dimasinchidi@gmail.com

Edy Budiman

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer dan  
Teknologi Informasi,  
Universitas Mulawarman,  
Kalimantan Timur,  
Indonesia  
edybudiman.unmul@gmail.com

Masna Wati

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer dan  
Teknologi Informasi,  
Universitas Mulawarman,  
Kalimantan Timur,  
Indonesia  
masnawati.ssi@gmail.com

**Abstrak**—Sulitnya menyusun jadwal kegiatan yang tepat dan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena padatnya kegiatan menyebabkan penyusunan agenda kegiatan yang dinamis akan memakan waktu jika dilakukan secara manual. Implementasi kecerdasan buatan dengan menggunakan algoritma genetika dapat menjadi solusi penjadwalan terintegrasi. Algoritma genetika akan mencari waktu terbaik untuk dilaksanakannya kegiatan perkuliahan Program Study Teknik Informatika Universitas Mulawarman dan memberitahukan pengguna jika kegiatan tersebut tidak memungkinkan untuk dilaksanakan. Jadwal-jadwal yang diberikan oleh user akan menjadi data acuan untuk pencarian waktu yang tepat oleh algoritma genetika. Kegiatan tersebut terintegrasi dengan seluruh pengguna aplikasi lain yang ditandai dalam kegiatan, sehingga setiap user dapat memiliki agenda kegiatan yang tidak saling tumpang tindih. Kecerdasan buatan ini akan digunakan dalam jaringan sosial sehingga pengguna aplikasi dapat dengan mudah menambahkan kegiatan baru yang akan dilakukan bersama dengan pengguna aplikasi lain.

**Kata Kunci** - Jadwal, Python, Django, Algoritma Genetika, Kecerdasan Buatan

## I. PENDAHULUAN

Setiap orang memiliki kehidupan yang padat oleh banyaknya kegiatan. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat berupa kegiatan pribadi maupun bersama. Bahkan sudah tidak asing untuk sebuah organisasi atau instansi memiliki agenda kegiatan untuk satu hari penuh. Agenda kegiatan tersebut dibentuk agar memudahkan orang-orang yang terkait dengan kegiatan memahami kapan dan dimana kegiatan tersebut dilaksanakan. Seiring perkembangan, agenda kegiatan menjadi faktor yang sangat penting dalam terlaksananya setiap kegiatan. Banyaknya kegiatan dan faktor-faktor lain juga seringkali membuat sebuah agenda sulit dibentuk. Namun, tanpa agenda yang akurat kegiatan dapat saling tumpang tindih dengan kegiatan lain dan berdampak kegiatan tersebut harus ditunda atau dibatalkan.

Oleh karena itu, agenda kegiatan harus dibentuk sebaik mungkin. Faktor-faktor yang mempengaruhi setiap kegiatan harus dapat diperhitungkan. Untuk banyak kasus, anggota yang mengikuti kegiatan seharusnya tidak mengikuti kegiatan lain di saat yang sama. Khususnya anggota yang mengisi atau membawa kegiatan tersebut. Lokasi yang digunakan untuk melakukan kegiatan juga seharusnya tidak sedang dipakai. Kemudian terdapat beberapa kegiatan yang bergantung pada sebuah fasilitas dan hanya dapat dilaksanakan jika fasilitas tersebut tersedia.

Lee Jacobson dan Burak Kanber pada tahun 2015 telah menerbitkan buku dengan judul “Class Scheduling in: Genetic Algorithms in Java Basics” yang membahas penggunaan algoritma genetika untuk penjadwalan. Dalam buku tersebut disimpulkan bahwa algoritma genetika adalah salah satu cara pencarian jadwal yang sederhana dan memberikan output yang baik [1]. Penerapan yang telah dilakukan mencakup penjadwalan terdistribusi maupun masalah penjadwalan tradisional. Jurnal tersebut tidak fokus pada implementasi penjadwalan dengan algoritma genetika untuk penjadwalan kegiatan sehari-hari, sehingga perlu adanya penelitian lain untuk mengimplementasikan algoritma genetika untuk penjadwalan kegiatan yang terintegrasi dengan lebih dari satu entitas. Dengan menggunakan algoritma genetika untuk melakukan penjadwalan terintegrasi, perhitungan dapat diimplementasikan untuk berbagai macam penjadwalan, baik yang paling sederhana seperti penjadwalan satu kegiatan pribadi hingga penjadwalan kompleks yang memiliki lebih dari satu kegiatan, lebih dari satu tuan rumah, lebih dari satu anggota kegiatan untuk tiap kegiatannya dan lebih dari satu kemungkinan lokasi kegiatan seperti jadwal kuliah jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis melakukan penelitian mengenai masalah tersebut dengan judul “Pengembangan Sistem Penjadwalan Terintegrasi Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web”. Sistem ini akan diuji dan diteliti menggunakan data jadwal kuliah Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman dan kelak akan

berguna untuk setiap user dan organisasi guna membentuk berbagai macam agenda kegiatan, sehingga user dapat membentuk agenda kegiatan yang akurat dalam waktu yang singkat.

## II. METODOLOGI

### A. Algoritma Genetika

Menurut Desiani dan Arhami, Algoritma Genetika (AG) diperkenalkan pertama kali oleh John Holland pada tahun 1975 dari Universitas Michigan. John Holland mengatakan bahwa setiap masalah yang berbentuk adaptasi (alami maupun buatan) dapat diformulasikan ke dalam terminologi genetika [2]. Kemudian menurut Goldberg mendefinisikan algoritma genetika ini sebagai suatu pencarian algoritma berdasarkan pada mekanisme seleksi alam dan genetika alam [3]. Selain itu juga Algoritma genetika mempunyai karakteristik - karakteristik yang perlu diketahui sehingga dapat terbedakan dari prosedur pencarian atau optimasi yang lain, yaitu:

- Algoritma genetika dengan pengkodean dari himpunan solusi permasalahan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan dan bukan parameter itu sendiri.
- Algoritma genetika pencarian pada sebuah solusi dari sejumlah individu-individu yang merupakan solusi permasalahan bukan hanya dari sebuah individu.
- Algoritma genetika informasi fungsi objektif (fitness function), sebagai cara untuk mengevaluasi individu yang mempunyai solusi terbaik, bukan turunan dari suatu fungsi.
- Algoritma genetika menggunakan aturan-aturan transisi peluang, bukan aturan-aturan deterministik.

Variabel dan parameter yang digunakan pada Algoritma genetika adalah:

- Fungsi fitness (fungsi tujuan) yang dimiliki oleh masing-masing individu untuk menentukan tingkat kesesuaian individu tersebut dengan kriteria yang ingin dicapai.
- Populasi jumlah individu yang dilibatkan pada setiap generasi.
- Probabilitas terjadinya persilangan (crossover) pada suatu generasi.
- Probabilitas terjadinya mutasi pada setiap individu.
- Jumlah generasi yang akan dibentuk yang menentukan lama penerapan algoritma genetik.

### B. Penjadwalan

Dalam buku Penjadwalan Mesin oleh Rosnani Ginting[4] diidentifikasi beberapa tujuan dari aktifitas penjadwalan adalah sebagai berikut :

- Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggunya, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitas dapat meningkat.
- Mengurangi beberapa keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga meminimalisasi biaya kelambatan ( penalty cost ).

### C. UNIX Time

*UNIX Time* atau dikenal juga dengan *UNIX Epoch Time* adalah sistem untuk mendeskripsikan sebuah titik dalam waktu. Semua sistem UNIX menggunakan titik awal yang sama untuk waktu dan tanggal: tengah malam greenwich mean time (GMT) pada 1 Januari 1970. Ini adalah "awal dari UNIX Epoch" dan berlaku juga pada Linux. Semua waktu dalam sistem Linux diukur sebagai detik sejak saat itu. Hal ini mirip dengan cara MS-DOS menangani waktu, dengan perbedaan yaitu waktu yang digunakan MS-DOS dimulai pada tahun 1980. Sistem lain juga menggunakan waktu lain sebagai waktu awalnya[5]. Sebagai contoh pada pukul 00:00:00 pada tanggal 8 Januari 2019 dapat dikonversikan menjadi 1546905600 dalam UNIX Time.

### D. Django

Menurut Antonio Melé dalam Django by Example, Django adalah web framework Python level atas yang mendorong pengembangan yang pesat, bersih, dan desain pragmatis. Dibangun oleh pengembang berpengalaman yang mengurus banyak kerumitan pengembangan web, sehingga developer dapat fokus pada menulis aplikasi Anda tanpa perlu untuk menemukan kembali dasarnya. Django dapat digunakan secara bebas dan bersifat open source [6].

### E. PostgreSQL

PostgreSQL adalah database Open Source yang cukup populer, karena ketangguhan dan kemampuannya dalam mengelola data. PostgreSQL dapat diintegrasikan dengan Python menggunakan modul Psycopg2. Psycopg2 adalah database adaptor PostgreSQL untuk bahasa pemrograman Python. Psycopg2 ditulis dengan tujuan yang sangat kecil dan cepat, dan stabil seperti batu. Anda tidak perlu menginstal modul ini secara terpisah karena kebutuhan yang dikirimkan secara default bersama dengan Python versi 2.5 ke atas [7].

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengembangan Sistem

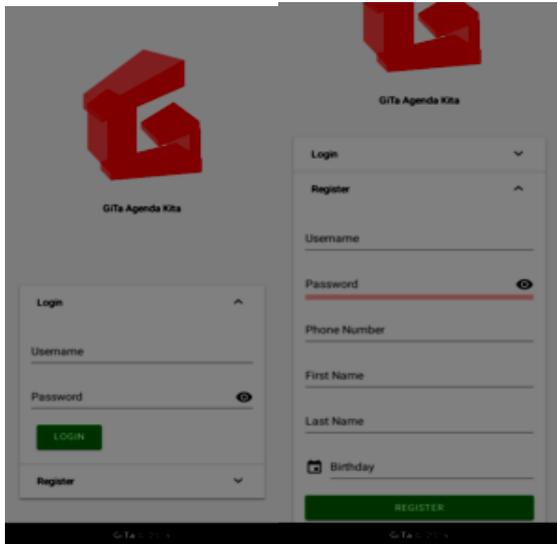
Penelitian ini menggunakan model waterfall untuk membangun aplikasi. Metode waterfall sering dinamakan siklus hidup klasik (classic life cycle), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (planning), permodelan (modeling), konstruksi (construction), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (deployment), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan [8].

### B. Implementasi Desain

Setelah pada tahap sebelumnya dilakukan analisis dan menghasilkan rancangan desain, dilakukan implementasi pada aplikasi web yang dikembangkan dan menghasilkan halaman-halaman web sebagai berikut:

a. Halaman Utama (Home)

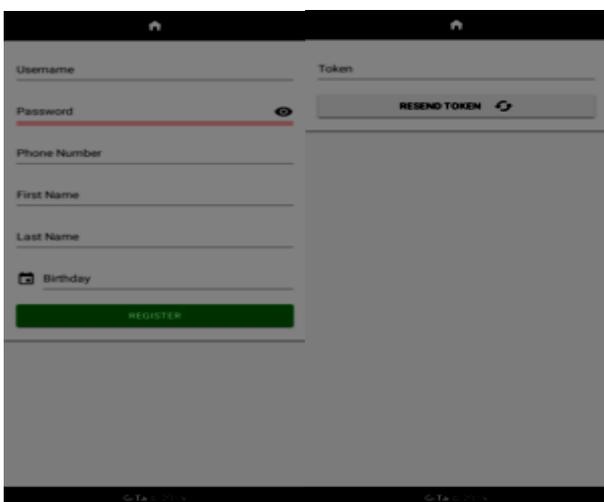
Halaman utama (Home) adalah tampilan halaman awal sistem yang ditampilkan ketika pengguna pertama kali mengakses sistem ini. Di dalam halaman ini berisi form log in dan fform registrasi. Tampilan halaman uama dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Halaman *Log In*

b. Halaman Registrasi dan Verifikasi

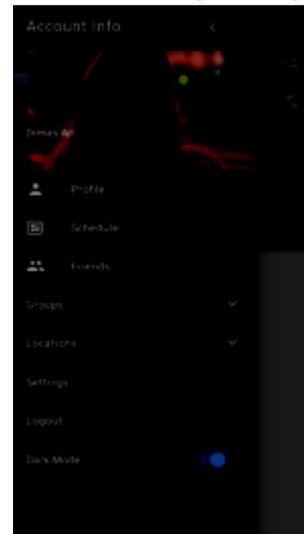
Halaman registrasi pada sistem ini adalah tampilan sistem dimana pengguna diminta untuk mengisi Username, Password, Nomor Telpon, Nama Depan, Nama Belakang dan Tanggal Lahir, apabila tidak diisi maka akan timbul notifikasi bahwa kolom tersebut harus diisi. Setelah pengguna mengisi kolom tersebut maka data dapat disimpan dan pengguna dapat login dengan menggunakan Username dan Password yang telah terdaftar. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman Registrasi dan Verifikasi

c. Menu Sidebar

Pada Gambar 3 Menu Sidebar menampilkan menu-menu yang dapat diakses oleh pengguna, pada halaman ini pengguna dapat mengakses beberapa menu yaitu Profil, Schedule, Friends, Groups, Locations, Setting dan Logout.



Gambar 3. Tampilan Menu Sidebar

d. Halaman Beranda - *Activities*

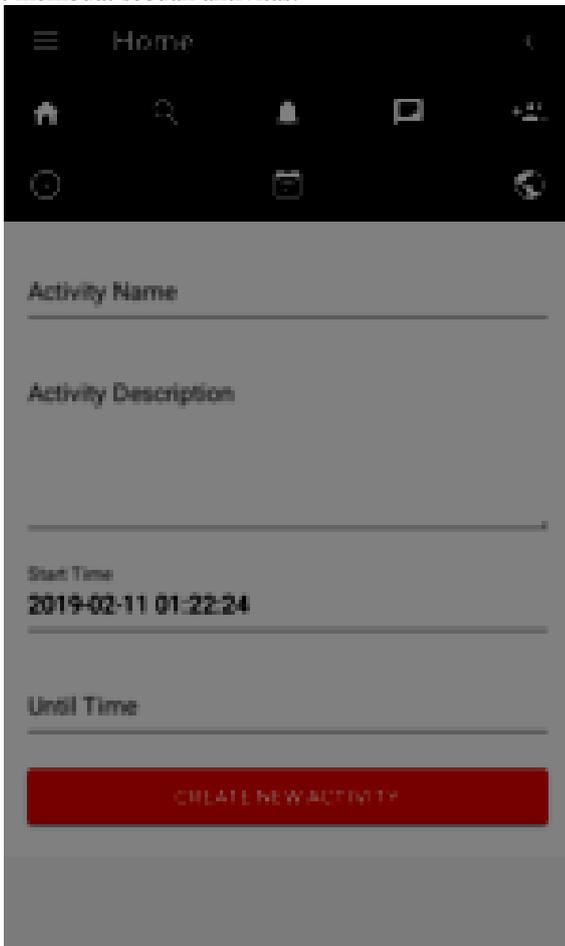
Halaman Beranda - *Activities*, halaman ini menampilkan semua aktivitas yang telah pengguna buat. Untuk membuat aktivitas pengguna dapat menekan tombol tambah (+) yang terdapat disebelah kanan bawah layar ponsel atau personal computer (PC) yang pengguna gunakan.



Gambar 4 Tampilan Halaman Beranda - *Activities*

e. Halaman *Post - Activity*

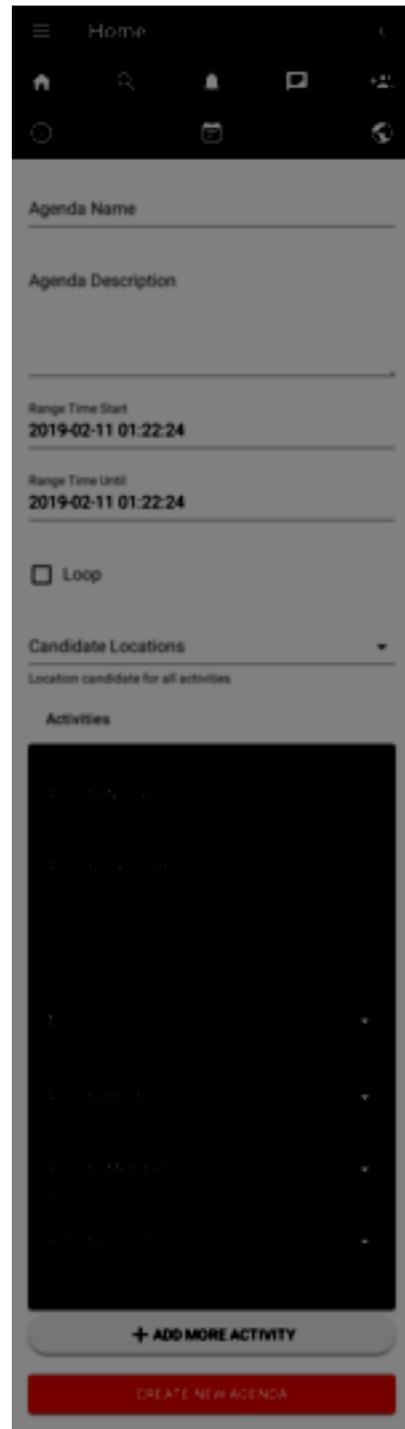
Halaman *Post - Activity*, pada halaman ini pengguna dapat membuat sebuah aktivitas yang sedang pengguna lakukan setiap hari, pada halaman ini terdapat 4 (empat) baris kolom yaitu *Activity Name*, *Activity Description*, *Start Time*, *Until Time* yang harus diisi. Apabila tidak diisi maka pengguna tidak dapat membuat sebuah aktivitas.



Gambar 5 Tampilan Halaman *Post - Activity*

f. Halaman *Post - Agenda*

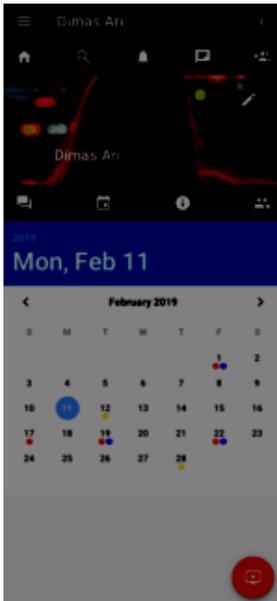
Halaman *Post - Agenda*, melalui halaman ini pengguna dapat melakukan proses pembuatan dan penambahan agenda. Pada halaman ini terdapat 5 (lima) baris kolom yaitu *Agenda Name*, *Agenda Description*, *Range Time Start*, *Range Time Until* dan *Candidate Locations* yang harus diisi untuk membuat agenda, dan untuk membuat aktivitas terdapat 6 (enam) baris kolom yaitu *Activity Name*, *Activity Description*, *Activity Duration*, *Activity Hosts*, *Activity Members*, *Activity Location* yang harus diisi. Apabila tidak diisi maka pengguna tidak dapat membuat sebuah agenda dan akan muncul notifikasi bahwa baris kolom harus diisi agar pengguna dapat membuat agenda.



Gambar 6 Tampilan Halaman *Post - Agenda*

g. Halaman *Personal Profile - Schedule*

Melalui halaman yang ditunjukkan pada Gambar 7 Tampilan Halaman *Personal Profile - Schedule* pengguna dapat melihat semua jadwal kegiatan yang telah pengguna buat, jadwal tersebut ditampilkan dalam bentuk kalender sehingga pengguna dapat melihat pada tanggal berapa saja pengguna mempunyai kegiatan dalam satu bulan.



Gambar 7 Tampilan Halaman *Personal Profile - Schedule*

### C. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem dalam penelitian “Pengembangan Sistem Penjadwalan Terintegrasi Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web” menggunakan tiga jenis pengujian yaitu pengujian *black box*, *unit test*, dan pengujian algoritma.

#### 1. Pengujian *Black Box*

Pada pengujian sistem menggunakan metode *black box*, pengujian akan difokuskan kepada fitur aplikasi web yang telah dibangun. Hasil pengujian dijelaskan dalam tabel 1.

#### 2. Pengujian Algoritma untuk Penjadwalan

Pada pengujian algoritma genetika untuk penjadwalan akan difokuskan kepada hasil pencarian jadwal terbaik yang dilakukan oleh algoritma genetika. Hasil pengujian ini dirangkum dalam tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Data Pengujian Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan

Data Aktifitas User	
Activity# 1	2018-03-10 07:00:00 - 2018-03-10 07:10:00
Activity# 2	2018-03-10 08:00:00 - 2018-03-10 08:20:00
Activity# 3	2018-03-10 10:00:00 - 2018-03-10 10:30:00
Activity# 4	2018-03-10 13:00:00 - 2018-03-10 13:40:00
Activity# 5	2018-03-10 17:00:00 - 2018-03-10 17:50:00
Activity# 6	2018-03-10 22:00:00 - 2018-03-10 23:00:00
Activity# 7	2018-03-11 04:00:00 - 2018-03-11 05:10:00
Activity# 8	2018-03-11 05:00:00 - 2018-03-11 06:20:00
Activity# 9	2018-03-11 14:00:00 - 2018-03-11 15:30:00
Activity# 10	2018-03-11 20:00:00 - 2018-03-11 21:40:00

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box*

Pengujian	Ekspektasi	Jenis User	Hasil
Membuka Halaman Utama	Dapat melihat halaman utama	Publik	Berhasil melihat halaman utama
<i>Register</i>	Dapat melakukan registrasi	Publik	Berhasil ter-registrasi setelah melakukan verifikasi nomor handphone
<i>Login</i>	Dapat login ke dalam aplikasi	Publik	Berhasil masuk ke dalam aplikasi setelah memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar
Melihat List Aktifitas	Dapat melihat list aktifitas	Pengguna Aplikasi	Berhasil melihat seluruh aktifitas yang akan segera dilakukan
Melihat List Agenda	Dapat melihat list agenda	Pengguna Aplikasi	Berhasil melihat semua agenda yang telah dibuat
Melihat <i>Profile</i>	Dapat melihat <i>profile</i>	Pengguna Aplikasi	Berhasil melihat <i>profile</i> pengguna aplikasi
Membuat Aktifitas Baru	Dapat membuat aktifitas baru	Pengguna Aplikasi	Berhasil membuat aktifitas baru

Tabel 3 Hasil Pengujian Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan

Data Pengujian	Jumlah Generasi	Output	Kesimpulan
Penjadwalan kegiatan personal satu kali: Durasi kegiatan = 1 jam Rentang waktu: - awal = 10/3/2018 7:00 - akhir = 10/3/2018 21:40	2320 dalam 6 ms	(1520758 469, 1520772 869) atau 11/3/201 8 15:54 sampai 11/3/201 8 19:54	Penjadwalan tepat, dan pencari an tidak membuat waktu yang lama.

### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pengembangan Sistem Penjadwalan Terintegrasi Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web, Sistem penjadwalan terintegrasi dalam sistem dibangun dengan menggunakan algoritma genetika. Sistem penjadwalan ini bekerja berdasarkan data

agenda yang diberikan oleh pengguna aplikasi untuk kemudian diproses oleh sistem menggunakan algoritma genetika sehingga ditemukan satu jadwal terbaik untuk dilakukan aktifitas dalam agenda tersebut berdasarkan jadwal aktifitas user yang telah ada.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jacobson L., Kanber B. (2015) Class Scheduling. In: Genetic Algorithms In Java Basics. Apress, Berkeley, CA
- [2] Desiani, Anita & Arhami, Muhammad (2006). Konsep Kecerdasan Buatan. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- [3] Goldberg, David E. (2006). Genetic Algorithms In Search, Optimization, And Machine Learning. London. Pearson Education.
- [4] Ginting, Rosnani (2009). Penjadwalan Mesin. Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
- [5] Matthew, Neil (2008). The Linux Environment. Indianapolis. Willew.
- [6] Melé, Antonio (2015). Django By Example. Birmingham. Packt Publishing.
- [7] Psycopg2 (2017). Psycopg2. Initd. Diakses dari <http://initd.org/psycopg/>
- [8] Nazir, Moh. (2014). Metode Penelitian. Jakarta. Penerbit Ghalia Indonesia.