

PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENJADWALAN MENGAJAR PRATIKUM ASISTEN LABORATORIUM SISTEM DAN JARINGAN KOMPUTER DI TEKNIK INFORMATIKA INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Baharudin Yusuf Affandi

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

beje2807@gmail.com

ABSTRAK

Asisten Laboratorium seringkali memiliki permasalahan pada penjadwalan mengajar. Asisten Laboratorium tidak bisa mengajar sesuai sesi jadwal praktikum yang telah dijadwalkan karena terjadi bentrokan mata kuliah dan jadwal praktikum yang harus ia ikuti. Untuk mengatasi permasalahan ini koordinator praktikum sering kali kesulitan untuk mengatur jadwal asisten tersebut agar tidak mengganggu jadwal kuliah dan jadwal praktikum. Untuk membagi Asisten Laboratorium sesuai dengan sesi yang di tentukan dalam waktu tertentu diperlukan musyawarah yang cukup lama dan rumit dalam menyelesaikan penjadwalan tersebut, sehingga seringkali membutuhkan waktu yang lama untuk menemukan solusi tersebut.

Program dibuat berbasis web menggunakan bahasa pemrograman *php* dengan *database mysql*. Data yang digunakan adalah data yang diambil dari hasil wawancara dengan asisten pada Laboratorium Sistem dan Jaringan Komputer Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses Algoritma Genetika terdiri dari beberapa seleksi antara lain Pembangkitan individu, Evaluasi fungsi objektif dan nilai fitness, Seleksi Roulette Wheel, Crossover / Persilangan, Mutasi dan Pembangkitan individu baru

Hasil akhir aplikasi berupa jadwal yang sudah di proses oleh metode Algoritma Genetika. Berdasarkan pengujian fungsional yang dilakukan didapatkan hasil program 80% sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci : *Penjadwalan, Asisten, Algoritma Genetika, Laboratorium Sistem dan Jaringan Komputer, ITN Malang.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang merupakan salah satu perguruan tinggi swasta terkemuka dalam bidang teknik di Malang. Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang mempunyai 2 fakultas yaitu Fakultas Teknologi Industri (FTI) dan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan (FTSP). Dalam FTI mempunyai 8 jurusan salah satunya adalah Jurusan Teknik Informatika. Jurusan Teknik Informatika memiliki Laboratorium Pemrograman dan Rekayasa Perangkat Lunak, Laboratorium Sistem dan Jaringan Komputer, Laboratorium Database dan Sistem Informasi, Laboratorium Pengolahan Citra dan Multimedia, serta Laboratorium Robotika.

Pada Laboratorium Sistem dan Jaringan Komputer penjadwalan asisten praktikum masih sering kali terjadi permasalahan. Asisten Laboratorium seringkali memiliki permasalahan pada penjadwalan mengajar. Asisten Laboratorium tidak bisa mengajar sesuai sesi jadwal praktikum yang telah dijadwalkan karena terjadi bentrokan mata kuliah dan jadwal praktikum yang harus ia ikuti. Untuk mengatasi permasalahan ini koordinator praktikum sering kali kesulitan untuk mengatur jadwal asisten tersebut agar tidak mengganggu jadwal kuliah dan jadwal praktikum. Untuk membagi Asisten Laboratorium sesuai dengan sesi yang di tentukan dalam waktu tertentu diperlukan musyawarah yang cukup lama dan rumit dalam

menyelesaikan penjadwalan tersebut, sehingga seringkali membutuhkan waktu yang lama untuk menemukan solusi tersebut.

Dalam penyusunan penjadwalan terdapat banyak metode yang digunakan yaitu Algoritma Simulated Annealing (Santoso dkk, 2012), Metode Repetitive Scheduling (Hutapea dkk, 2011), dan Algoritma Genetika (Okky dkk, 2015). Seperti pada penelitian (Okky dkk, 2015) Algoritma Genetika menggunakan teknik dan proses yang terinspirasi dari evolusi biologi untuk memecahkan masalah optimasi yang kompleks, terdapat beberapa seleksi diantaranya natural selection, crossover and mutation diterapkan untuk mendapatkan nilai baru dan menemukan solusi yang optimal.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari hasil wawancara langsung dengan asisten Laboratorium Sistem dan Jaringan Komputer Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional Malang. Data tersebut tentunya mempengaruhi penjadwalan praktikum yang selama ini menjadi permasalahan yaitu data jenis pratikum, jumlah asisten laboratorium, jumlah pertemuan, dan jumlah pendamping dalam setiap sesi pertemuan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode Algoritma Genetika untuk menyelesaikan masalah penentuan jadwal mengajar asisten praktikum ?
2. Bagaimana menentukan parameter Algoritma Genetika yang tepat ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan untuk sistem ini didapatkan dari laboratorium sitem dan jaringan komputer.
2. Penjadwalan yang digunakan adalah jenis pratikum, jumlah asisten laboratorium, jumlah pertemuan, dan jumlah pendamping dalam setiap sesi pertemuan.
3. Parameter-parameter Algoritma Genetika yang digunakan adalah jumlah individu, crossover, dan mutasi.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan Algoritma Genetika dalam menyelesaikan permasalahan penentuan jadwal mengajar asisten praktikum.
2. Mengimpletasikan jadwal asisten laboratorium sistem dan jaringan komputer jadi lebih optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Selama ini penjadwalan mata pelajaran khususnya dalam penelitian ini studi kasus di SMP yang meliputi pembagian mata pelajaran, kelas dan guru masih menggunakan cara manual sehingga, terdapat beberapa guru yang bentrok antar jam mengajarnya sehingga untuk membagi guru sesuai dengan kelas dan mata pelajaran yang di tempunya dalam waktu tertentu diperlukan peraturan yang cukup rumit dan lama dalam menyelesaikan penjadwalan tersebut. Dalam penyusun jadwal mata pelajaran ini pun terdapat banyak kemungkinan yang selayaknya dicoba untuk menemukan penjadwalan terbaik. Karena itu dibutuhkan metode optimasi yang dapat diterapkan untuk mengerjakan penjadwalan mata pelajaran tersebut adalah dengan menggunakan metode kecerdasan buatan yaitu Algoritma Genetika (Suwirmayanti dkk, 2016)

Untuk menanggulangi panjangnya antrian pada shelter Bus Transjakarta, dilakukan dengan membuat model penjadwalan busway yang optimal. Pemodelan ini dibuat dengan mengimplementasikan teori penjadwalan Repetitive Scheduling Method untuk memberikan simulasi pengoperasian Bus Transjakarta agar berfungsi secara optimal. Dengan adanya model dan sistem ini, diharapkan pengoperasian Bus Transjakarta akan dapat menjadi lebih efektif dan pada akhirnya akan mengurangi kemacetan yang terjadi di kota Jakarta (Hutapea dkk, 2011).

Pada penelitian ini Pemodelan akan dilakukan dengan menjadwalkan hari libur dan pembagian shift tenaga kerja. Dengan implementasi algoritma genetika melalui MATLAB, pemodelan tersebut diharapkan memberikan solusi berupa jadwal tenaga kerja berdasarkan pada peraturan yang berlaku pada PT XYZ dan keinginan dari tenaga kerja keadilan dalam pembagian hari libur dan pembagian shift (Hendrastiti dkk, 2012).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Algoritma Genetika

Algoritma genetika merupakan metode pencarian yang disesuaikan dengan proses dari organisme organisme biologi yang berdasarkan pada teori evolusic harles Darwin. Algoritma genetika pertama kali ditemukan oleh John Holland, itu dapat dilihat dalam bukunya yang berjudul Adaption in Natural and Artifical System pada tahun 1960-an dan kemudian dikembangkan bersama murid dan rekan kerjanya di Universitas Michigan pada tahun 1960-an sampai 1970-an. Tujuan Holland mengembangkan Algoritma Genetika saat itu untuk mendesain suatu algoritma yang dapat memecahkan suatu masalah, namun lebih mengarah ke studi mengenai fenomena adaptasi di alam dan mencoba menerapkan mekanisme adaptasi alam tersebut ke dalam sistem computer (Suyanto, 2010), beberapa Struktur umum dari suatu Algoritma Genetika dapat didefinisikan dengan langkah-langkah sebagai berikut yaitu:

- 1) Pembangkitan individu.
- 2) Evaluasi fungsi objektif dan nilai fitness.
- 3) Penentuan nilai probabilitas.
- 4) Seleksi Roulette Wheel.
- 5) Crossover / Persilangan.
- 6) Mutasi.
- 7) Pembangkitan individu baru.

2.2.2 Asisten Laboratorium

Asisten laboratorium juga dapat dikatakan sebagai Tenaga Kependidikan yang bekerja di laboratorium dan membantu proses belajar mengajar mahasiswa vokasi dan akademik Strata 1, 2 dan 3, serta penelitian dosen. Keberadaan asisten laboratorium di suatu laboratorium sangatlah penting dalam menentukan keberhasilan akademik dosen dan mahasiswa. Untuk ini, asisten laboratorium memiliki hard skills dan soft skills yang memadai. Inisiatif, ketekunan, kreatifitas, kecakapan dan keterampilan serta pengetahuan yang dikuasai oleh asisten laboratorium, seringkali membantu efisiensi dan efektifitas serta produktifitas dari laboratorium yang dikelola oleh perguruan tinggi.

2.2.3 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan alokasi dari sumber daya terhadap waktu untuk menghasilkan sebuah kumpulan pekerjaan. Penjadwalan jugadidefinisikan sebagai rencana pengaturan urutan kerja serta pengalokasian sumber, baik waktu maupun fasilitas

untuk setiap operasi yang harus diselesaikan. Penjadwalan dapat didefinisikan sebagai sebuah permasalahan yang memiliki empat parameter: himpunan berhingga waktu (T), himpunan berhingga sumber daya (R), himpunan berhingga pertemuan (M), dan himpunan berhingga batasan (C). Sehingga, dapat dikatakan bahwa penjadwalan merupakan pengalokasian segala sumber daya, sesuai dengan waktu dan batasan yang harus dipenuhi (Sholihan dkk, 2013).

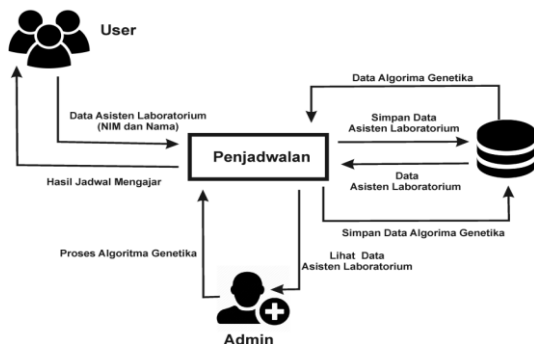
3. Analisis dan Perancangan

3.1 Sistem Terdahulu

Pada sistem terdahulu dalam menentukan penjadwalan asisten praktikum laboratorium sistem dan jaringan masih memilih asisten prakrikum secara musyawarah seperti pada saat memilih hari atau sesi praktikum, asisten dapat memlih jadwal sendiri dengan cara mengajukan hari dan sesi pratikum sehingga bisa menimbulkan jadwal kuliah bentok dengan jadwal mengajar asisten.

3.2 Blog Diagram

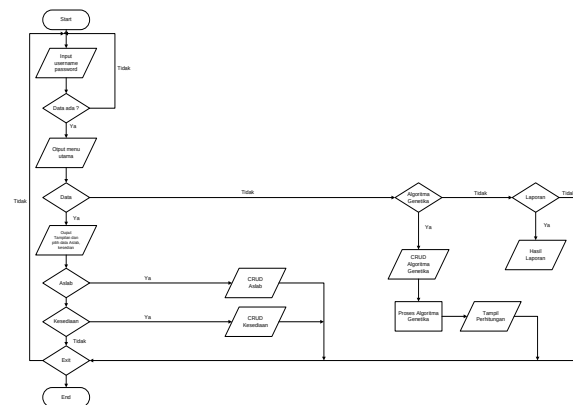
Dalam pembuatan penjadwalan Algoritma Genetika ini penulis Gambarkan dalam sebuah blok diagram pada Gambar 3.1 agar aliran data yang terjadi mudah dipahami.



Gambar 3.1 Blog Diagram

3.3 Flowchart Aplikasi

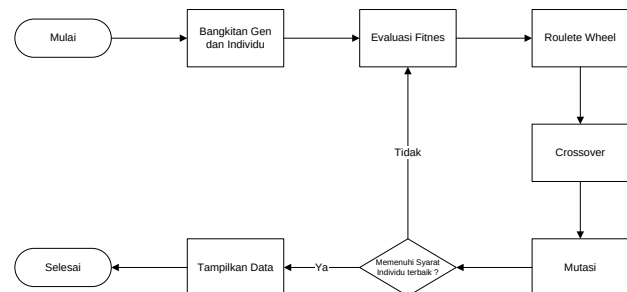
Pada tahap ini, aplikasi penjadwalan akan menunjukkan diagram alir prosedur sistem, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Flowchart aplikasi

3.4 Flowchart Metode Algoritma Genetika

Pada Gambar 3.3 ini merupakan alur dari setiap Algoritma Genetika.

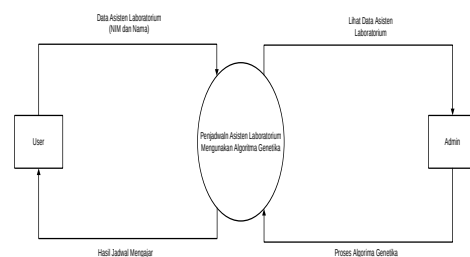


Gambar 3.3 Alur metode Algoritma Genetika

3.5 DFD (Data Flow Diagram)

1. DFD level 0

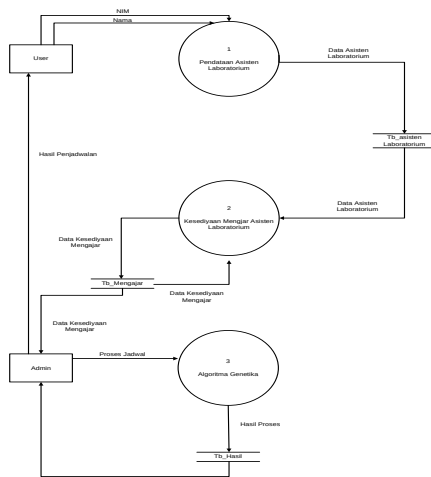
Pada Gambar 3.1 menunjukan DFD level 0 yang merupakan gambaran dasar sistem yang akan dibangun, ditunjukan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 DFD level 0

2. DFD level 1

DFD level 1 merupakan suatu lingkaran besar yang memiliki lingkaran-lingkaran kecil yang ada didalamnya dan merupakan pemecahan dari DFD level 0, DFD level 1 ditunjukkan pada Gambar 3.5

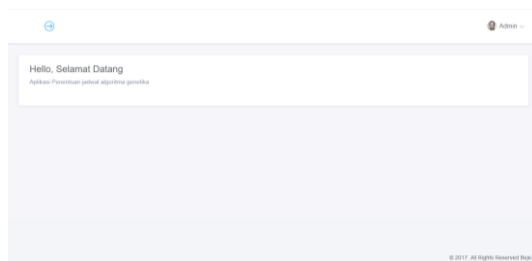


Gambar 3.5 DFD level 1

4. HASIL DAN PENGUJIAN

4.1 Halaman Utama

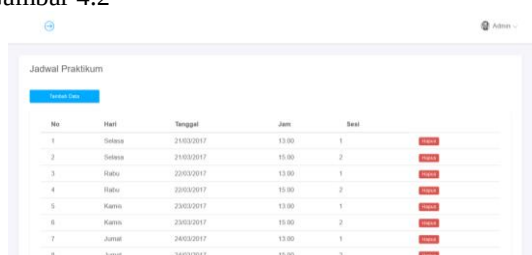
Halaman utama merupakan halaman yang ditampilkan pertama kali saat membuka website aplikasi ini. Pada halaman ini terdapat beberapa menu diantaranya yaitu menu hari praktikum, data asisten, kesediaan asisten, perhitungan Algoritma Genetika dan hasil proses Algoritma Genetika. Berikut halaman utama seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Tampilan halaman utama

4.2 Halaman Hari Praktikum

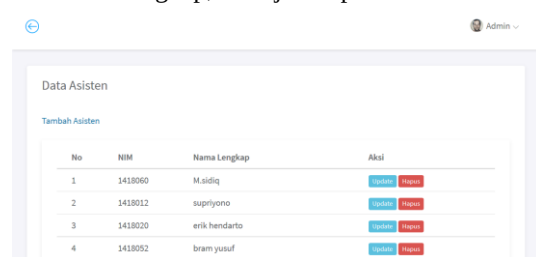
Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan hari dan jam praktikum di laboratorium sistem dan jaringan komputer ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan halaman hari praktikum

4.3 Halaman Data Asisten

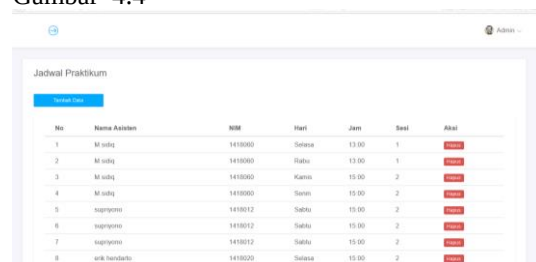
Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan data asisten laboratorium berupa nim dan nama lengkap, ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tampilan halaman data asisten

4.4 Halaman Ketersediaan Asisten

Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan data ketersediaan asisten untuk menentukan hari dan jam kesediaan ditunjukkan pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Tampilan halaman kesediaan asisten

4.5 Halaman Genetika jadwal

Halaman ini merupakan halaman yang menghitung proses jadwal secara perhitungan dengan Algoritma Genetika ditunjukkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Tampilan halaman Genetika jadwal

4.6 Pengujian Perhitungan Manual

1. Inisialisasi

Proses ini merupakan proses yang harus dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan algoritma genetika. Proses selanjutnya memanggil populasi dengan cara random. Contoh dari inisialisasi kromosom dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Proses Inisialisasi

Gen ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Kromosom 1	1	1	2	2	4	4	5	6	7	2	8	9	10	11	12	13	14

2. Evaluasi fitness

Proses ini merupakan proses untuk mengevaluasi setiap populasi dengan menghitung nilai fitness setiap Gen Suatu Kromosom.

Kromosom 1 =

$$1+1+2+2+4+4+5+6+7+2+8+9+10+11+12+13+4 = 111$$

Proses selanjutnya seleksi dengan cara membuat kromosom yang mempunyai fungsi objektif yang besar atau mempunyai nilai probabilitas yang tinggi, untuk itu dapat digunakan fungsi fitness.

Fitness 1 = (hasil dari Kromosom 1) / jumlah asisten laboratorium.

$$\text{Total fitness} = 111/17 = 6,529$$

3. Crossover

Crossover merupakan proses kawin silang di mana sepasang individu dipotong melalui matriks tertentu untuk dipasangkan dengan individu pasangannya. Contoh dari kromosom yang akan dilakukan crossover yang misal dipilih adalah kromosom 1 dan kromosom 2, seperti pada Tabel 2

Tabel 2. Tabel crossover

Gen ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Kromosom 1	1	1	2	2	4	4	5	6	7	2	8	9	10	11	12	13	14
Kromosom 2	14	14	10	10	8	8	9	9	1	1	2	2	10	16	16	17	

Hasil dari crossover dari kromosom 1 dan kromosom 2 dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Tabel Hasil dari kromosom 1 dan kromosom 2

Gen ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Crossover	1	1	2	2	4	4	5	6	7	1	2	2	2	10	16	16	17

4.7 Pengujian Fungsional

Hasil dari pengujian fungsional, ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian fungsional

No	Fitur Yang Diujikan	Mozilla		Chrome		Chrome	
		B	T	B	T	B	T
1	Login Admin	✓		✓		✓	
2	Tampilan Beranda	✓		✓		✓	
3	Tampilan Jadwal Praktikum	✓		✓		✓	
4	Tampilan Data Asisten	✓		✓		✓	
5	Tampilan Kesiadaan Asisten	✓		✓		✓	
6	Tampilan Perhitungan GA	✓		✓		✓	
7	Tampilan Hasil Penjadwalan		✓		✓		✓
8	Input Jadwal Praktikum	✓		✓		✓	
9	Input Data Asisten	✓		✓		✓	
10	Input Kesiadaan Asisten	✓		✓		✓	
11	Input Perhitungan Algoritma		✓		✓		✓

Keterangan :

B = berhasil.

T = tidak berhasil.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap web browser pada Tabel 4 maka kesimpulan bahwa perangkat lunak ini sudah berjalan secara fungsional dan memberikan sesuai yang diharapkan telah diujikan pada beberapa web browser.

4.8 Pengujian Metode

1. Inisialisasi proses memanggil populasi secara random di tunjukan pada Gambar 4.7

Gen : 1 2 3 4 5 6 7 8

Cromosom 1 : 4 2 1 4 4 5 1 6

Cromosom 2 : 1 1 6 1 5 5 3 5

Cromosom 3 : 4 4 1 2 2 3 1 4

Cromosom 4 : 6 4 7 3 6 8 6 7

Cromosom 5 : 8 2 5 4 1 3 7 5

Cromosom 6 : 4 6 5 2 3 4 8 6

Gambar 4.7 Tampilan Inisialisasi Kromosom

2. Evaluasi fitness menghitung nilai dari setiap populasi ditunjukkan pada Gambar 4.8

Fitness 1 : 27

Total Fitness 1 : 27/8 = 3.375

Fitness 2 : 27

Total Fitness 2 : 27/8 = 3.375

Fitness 3 : 21

Total Fitness 3 : 21/8 = 2.625

Fitness 4 : 47

Total Fitness 4 : 47/8 = 5.875

Fitness 5 : 35

Total Fitness 5 : 35/8 = 4.375

Fitness 6 : 38

Total Fitness 6 : 38/8 = 4.75

Total Keseluruhan : 24.375

Gambar 4.8 Tampilan hasil perhitungan mencari nilai fitness

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan aplikasi berbasis web ini, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Dengan menggunakan aplikasi penjadwalan ini pembuatan jadwal dapat dilakukan dalam beberapa jam, sebelumnya masih menggunakan musyawarah yang membutuhkan banyak waktu.
2. Pada pengujian halaman genetika masih dalam proses perhitungan manual belum berupa hasil jadwal.

5.2 Saran

Dari beberapa kesimpulan yang diambil, maka dapat dikemukakan saran-saran yang akan sangat membantu untuk pengembangan perangkat lunak ini selanjutnya.

1. Sistem ini diharapkan dapat dikembangkan menjadi suatu aplikasi berbasis mobile.

2. Diharapkan dapat diterapkan di laboratorium lainnya tidak hanya di laboratorium sitem dan jaringan komputer saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendrastiti, W., Anggraeni, W., & Vinarti, R. A. (2012). Penjadwalan Tenaga Kerja Proyek Kereta Barang PT.XYZ Menggunakan Algoritma Genetika. *JURNAL TEKNIK POMITS*, Vol. 1, No. 1.
- [2] Hutapea, H., Michael, & Manik, N. I. (2011). Perancangan Program Simulasi penjadwalan busway transjakarta dengan metode repetitive scheduling. *Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Nusantara*, Vol. 11 No. 1.
- [3] Okky, D. C., Mahmudy, W. F., & Setiawan, B. D. (2015). Penerapan Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Asisten Praktikum. *DORO: RepositoJurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol.5, no. 11.
- [4] Sholihan, A., Saputra, H. A., Maulida, N., & Wijayanto, F. (2013). Aplikasi sistem penjadwalan Praktikum denga metode Bipartite Graphs. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- [5] Suwirmayanti, N. G., Sudarsana, M., & Darmayasa, S. (2016). Penerapan Algoritma Genetika untuk penjadwalan mata pelajaran. *Journal of Applied Intelligent System*, Vol.1, No. 3.
- [6] Suyanto. (2010). *Algoritma Optimasi Deterministik atau Probabilitik*. Yogyakarta: Graha ilmu.