

SISTEM INFORMASI PEMBERIAN BONUS UPAH DAN PENJADWALAN KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA

Ismail Akbar¹⁾, Fitri Marisa²⁾, Indra Dharma Wijaya³⁾

¹Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Widyagama Malang
email: ismailakbar.uwigait@gmail.com

²Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Widyagama Malang
email: fitrimarisa@widyagama.ac.id

³Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Widyagama Malang
email: indra.dharma@gmail.com

Abstract

By following the development of the market and the needs of the community, it is increasingly needed a technology to improve the quality and results of its production with careful planning, in order to avoid the level of loss and reduce production in the company. This is experienced by companies UD. Muria PS who is engaged in animal husbandry. Which has several problems in scheduling employees to take their products. Which also has an impact on the gap between employees on the bonus wages they receive. By building a scheduling information system and providing bonus wages, this research uses php programming language and website-based programming and applies genetic algorithms in it to more easily manage employee schedules and provide bonus rewards fairly and evenly. This genetic algorithm process has a parameter of the vehicle, coolie, and time in the scheduling process. and schedule parameters in the employee bonus wage process. Based on the results of the user trial, the respondents strongly agree with the existence of this application. Which of the 14 respondents said it was feasible to apply to the company UD. Muria PS with a result of 87.37%. It is expected that with this application, employee scheduling and bonus wage issues can help solve it.

Keywords: Scheduling, Bonus Salary, Genetic Algorithm, PHP

1. PENDAHULUAN

Pada setiap perusahaan pasti menginginkan karyawannya melaksanakan pekerjaan di perusahaannya bekerja secara efektif dan efisien, demi tercapainya tujuan utama perusahaan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep penjadwalan sangat penting untuk diberikan kepada karyawan sebagai pembekalan utama dalam hal bekerja agar dapat melaksanakan pekerjaannya dengan baik dan mengetahui kapan waktunya memulai bekerja dan mengakhiri pekerjaan.

Hal ini juga dialami oleh UD. MURIA PS sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang peternakan yang menyediakan pakan unggas dan telur ayam dari hasil peternakan. Selama ini, hanya terdapat sebuah sistem penjualan hasil produksi yang menggunakan program

aplikasi *Visual Basic 6.0* dan sistem penggajian yang menggunakan *Microsoft Excel* dengan menginputkan data penggajian secara manual.

Penjadwalan karyawan di UD. MURIA PS masih belum memiliki sebuah sistem untuk menentukan karyawan yang ditugaskan mengantar atau mengambil hasil produksi ke pabrik dengan tepat. Sementara pada UD. Muria PS untuk penjadwalan ke pabrik hanya karyawan pilihan saja yang menginginkan gaji lebih dari perusahaan. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem komputerisasi dengan metode – metode yang tepat untuk membantu administrator dalam menentukan karyawan yang bertugas ke pabrik dan dapat memberikan jumlah gaji bonus yang tepat dan adil pada setiap karyawan perusahaan tersebut.

Algoritma genetika ini diusulkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses menentukan karyawan yang bertugas ke pabrik sesuai aturan atau keadaan tertentu. Konsep penjadwalan secara manual tidak mampu lagi untuk menyelesaikan permasalahan ini, karena pada kenyataannya seorang administrator menugaskan kepada seorang karyawan yang sama setiap ada jadwal tugas ke pabrik. Hal ini dapat menimbulkan rasa kesenjangan antar karyawan dalam perusahaan tersebut dikarenakan gaji yang diberikan pada karyawan tanpa bertugas ke pabrik menerima gaji yang lebih sedikit daripada yang mendapatkan jadwal ke pabrik. Sehingga solusi yang diberikan harus menggunakan metode yang cocok untuk mendapatkan solusi penjadwalan dan penggajian yang optimal.

Berbagai penelitian terhadap permasalahan penjadwalan menggunakan Algoritma Genetika telah banyak dipelajari dan dikembangkan oleh beberapa peneliti. Salah satunya penjadwalan pada penelitian yang dilakukan oleh Imbar dan Septiano. Penelitian menggunakan algoritma genetika memberikan hasil yang cukup dibandingkan dengan melakukan penjadwalan secara manual serta menghasilkan kandidat penjadwalan sesuai kebutuhan (Imbar & Septiano, 2013).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas perlu dibuat sebuah sistem penjadwalan dan penggajian yang tepat untuk membantu *administrator* menyusun jadwal ke pabrik. Jadi dengan menggunakan Algoritma Genetika diharapkan permasalahan penjadwalan dan penggajian dapat diatasi. Sehingga dapat memberikan kemudahan bagi *administrator* dan perkembangan perusahaan.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 Algoritma Genetika

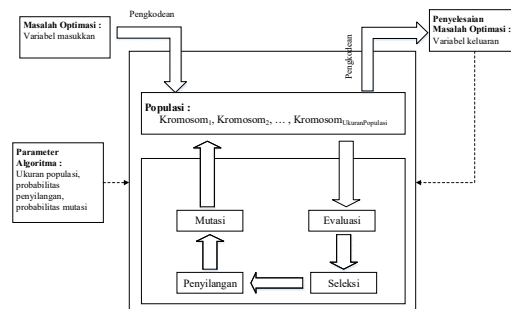
Dalam Teori Evolusi Darwin, suatu individu tercipta secara acak kemudian berkembang biak melalui proses reproduksi sehingga terbentuk sekumpulan individu sebagai suatu populasi. Setiap individu dalam populasi mempunyai tingkat kebugaran yang berbeda-beda. Tingkat kebugaran ini menentukan seberapa kuat untuk tetap bertahan hidup dalam populasinya. Sebagian individu tetap bertahan hidup dan sebagian lainnya mati.

Menurut Haupt dan Haupt, Algoritma Genetika merupakan suatu metode heuristik yang dikembangkan berdasarkan prinsip genetika dan proses seleksi alamiah Teori Evolusi Darwin. Metode optimasi dikembangkan oleh John Holland sekitar tahun 1960-an dan dipopulerkan oleh seorang mahasiswanya, David Goldberg, pada tahun 1980-an (Zukhri, 2014).

Demikian juga dalam proses pencarian yang berangsung dalam Algoritma Genetika. Pencarian dimulai dengan pembangkitan sejumlah individu secara acak yang disebut dengan kromosom. Kromosom-kromosom ini merupakan representasi calon penyelesaian yang akan diperiksa nilai yang sebenarnya. Seperti halnya proses evolusi alamiah, kromosom-kromosom akan dinilai tingkat kebugarannya. Hanya kromosom dengan tingkat kebugaran yang tinggi saja yang terpilih untuk bertahan dalam populasi.

2.1.1 Struktur Umum Algoritma Genetika

Kerangka kerja yang biasa digunakan dalam penerapan Algoritma Genetika untuk menyelesaikan suatu masalah optimasi ditunjukkan pada gambar 1. keberhasilan penggunaan Algoritma Genetika sangat ditentukan oleh penentuan pernyataan masalah ke dalam bentuk titik-titik pencarian yang disebut dengan kromosom, serta pemilihan operator-operator yang digunakan (Zukhri, 2014).

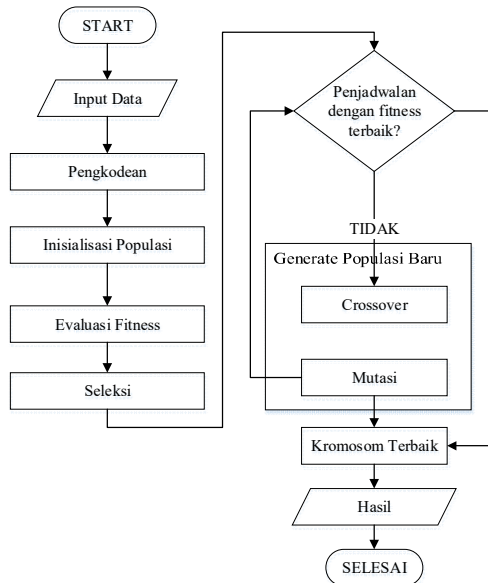


Gambar 1 Kerangka Kerja Algoritma Genetika. Sumber : (Zukhri, 2014).

Dalam Algoritma Genetika, pemrosesan kromosom-kromosom sebagai sebuah populasi oleh operator genetika terjadi secara berulang. Pada mulanya, populasi awal dibangkitkan secara acak sesuai dengan representasi masalah yang akan

dikembangkan. Selanjutnya, operator-operator genetika akan menggabungkan informasi genetis dari unsur-unsur populasi untuk membentuk populasi generasi berikutnya. Setiap kromosom mempunyai nilai fitness yang akan setara dengan nilai penyelesaian-penyelesaian masalah, diharapkan bertambah semakin bagus (Zukhri, 2014).

Menurut Mery dalam Suhartono, struktur umum Algoritma Genetika dapat dijelaskan pada diagram alir (*flowchart*) di bawah ini :



Gambar 2 *Flowchart* Algoritma Genetika.
Sumber : (Suhartono, 2015).

2.1.2 Pengkodean Algoritma Genetika

Kode biner dapat digunakan untuk merepresentasikan bilangan bulat dengan mudah jika banyaknya kemungkinan bilangan bulat yang akan direpresentasikan (p) sebesar pangkat dua bilangan tertentu, misalnya p adalah 2, 4, 8, 16, dan seterusnya. Hal ini mudah dimengerti karena setiap kode biner pasti dapat dipetakan satu-satu dengan semua kemungkinan bilangan bulat yang akan direpresentasikan (Zukhri, 2014).

2.1.3 Fungsi Evaluasi Algoritma Genetika

Pada fungsi evaluasi ini yaitu nilai fitness yang menyatakan nilai dari fungsi tujuan. Tujuan dari Algoritma Genetika adalah memaksimalkan nilai fitness. Jika yang dicari nilai maksimal, maka nilai fitness adalah nilai fungsi itu sendiri. Tetapi jika

yang dibutuhkan adalah nilai minimal, maka nilai fitness merupakan invers dari nilai fungsi itu sendiri (Sutojo, et al., 2011).

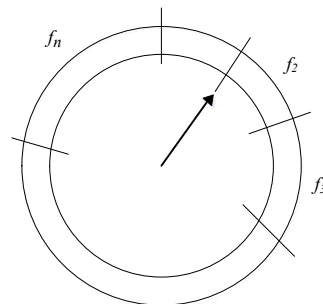
Rumus fitness yang digunakan pada leedkk dalam suhartono sebagai berikut (Suhartono, 2015):

$$Fitness = \frac{1}{1 + (F_1 B_1 + F_2 B_2 + \dots)}$$

Keterangan : B_n = Bobot Pelanggaran
 F_n = Banyaknya Pelanggaran
 $n = 1 \dots n$

2.1.4 Fungsi Seleksi Algoritma Genetika

Seleksi sebanding nilai fitness biasanya diimplementasikan dengan model roda rolet (*roulette wheel*). Dalam model ini, keliling lingkaran roda rolet dibentuk dari busur-busur sebanyak N . Perbandingan besar busur sana dengan perbandingan nilai fitness setiap kromosom jika perbandingan nilai fitness setiap kromosom adalah $f_1:f_2:f_3;\dots:f_n$, maka roda rolet untuk proses seleksi ini seperti contoh pada gambar 3. proses seleksi disarkan pada posisi jarum roda rolet berhenti. Jika jarum diputar secara acak maka dapat dikatakan bahwa busur yang lebih besar mempunyai kemungkinan yang lebih besar pula sebagai tempat jarum berhenti (Zukhri, 2014).



Gambar 3 Ilustrasi Seleksi Roda Rolet.
Sumber : (Zukhri, 2014).

Pada hardianti dan purwanto juga dijelaskan cara kerja seleksi dengan roda rolet (*roulette wheel*) sebagai berikut (Hardianti & Purwanto, 2013):

1. Menghitung fitness relative $p[k]$ masing – masing kromosom. Rumus untuk menentukan fitness relative kromosom

ke-k adalah fitness kromosom ke-k dibagi dengan total fitness.

$$p[k] = \frac{fitness[k]}{total\ fitness}$$

2. Menghitung fitness komulatif $q[k]$. dengan ketentuan sebagai berikut :
Untuk $k = 1$ maka $q[1] = p[1]$
Untuk $k \leq 1$ maka $q[k] = p[k-1] + p[k]$
3. Memilih kromosom yang akan dijadikan rekomendasi untuk ikut serta dalam tahap selanjutnya dengan cara :
 - a. Membangkitkan bilangan r sebanyak pop_size .
 - b. Menentukan populasi baru yang terbentuk, dengan ketentuan jika bilangan acak $r[k]$ kurang dari komulatif $q[k]$, maka kromosom ke- k diganti dengan kromosom yang mempunyai nilai fitness kumulatif $q[k]$ tersebut. Missal $r[1]$ kurang dari $q[3]$ maka kromosom $k[1]$ diganti dengan kromosom $k[3]$ pada populasi awal.

2.1.5 Penyilangan dalam Algoritma

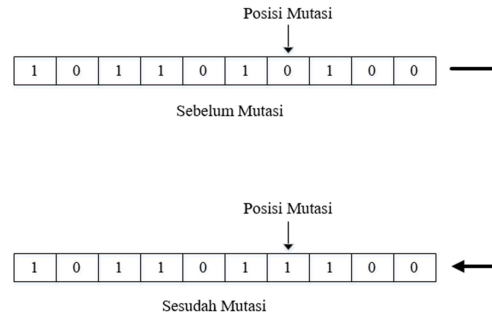
Genetika

Penyilangan merupakan operator dalam Algoritma Genetika yang bertujuan untuk melahirkan kromosom baru yang mewarisi sifat-sifat induknya sebagaimana proses reproduksi yang terjadi dalam kehidupan alam.

Kromosom baru hasil penyilangan disebut sebagai kromosom keturunan. Oleh karena populasi dalam Algoritma Genetika dimodelkan agar berukuran tetap, maka kromosom keturunan harus memungkinkan untuk dimasukkan dalam populasi baru (Zukhri, 2014).

2.1.6 Mutasi dalam Algoritma Genetika

Dalam representasi kromosom dengan kode biner, operasi mutasi dilakukan secara mudah, yaitu dengan mengubah nilai gen pada operasi tertentu. Hal ini berarti, jika sebuah gen terpilih secara acak untuk dikenakan operasi mutasi, maka nilai gen tersebut akan berubah dari nol menjadi satu atau dari satu menjadi nol (Zukhri, 2014).



Gambar 4 Ilustrasi Mutasi Kode Biner.

Sumber : (Zukhri, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

Melakukan perancangan sistem informasi, membutuhkan suatu analisis sistem yang akan dilakukan sehingga mendapatkan hasil yang diharapkan. Analisis sistem merupakan suatu penguraian suatu sistem informasi yang sangat utuh ke dalam komponennya dengan maksud mendefinisikan permasalahan tersebut.

Sistem yang berjalan di UD. Muria PS untuk sistem penjadwalan masih dilakukan secara manual dengan memilih karyawan secara langsung oleh petugas admin. Sedangkan pada sistem penggajian masih menggunakan *Microsoft Excel* yang dilakukan secara manual atau masih belum terkomputerisasi sepenuhnya.

Dari analisis sistem yang berjalan, maka diusulkan sebuah sistem komputerisasi berbasis web dengan menggunakan Algoritma Genetika, dimana setiap jadwal pemberangkatan dapat dioptimalkan dengan metode tersebut.

3.2 Analisis Sistem dengan Algoritma

Genetika

Pada penelitian ini menggunakan Algoritma Genetika karena dapat menyelesaikan permasalahan yang sangat rumit dan kompleks khususnya permasalahan pada penjadwalan. Algoritma Genetika dimulai dengan satu set solusi yang disebut populasi.

Algoritma Genetika merupakan sebuah metode pencarian, yang dimana dalam proses encoding (pengkodean) menghasilkan string yang kemudian disebut kromosom. Kromosom ini tersusun dari beberapa gen-

gen. Gen dalam kasus penelitian ini adalah urutan tabel waktu, tabel kendaraan dan tabel kuli yang telah dikodekan terlebih dahulu sehingga membentuk suatu kromosom dengan representasi bilangan bulat. Berarti jumlah gen di dalam kromosom akan sesuai dengan jumlah pada table waktu.

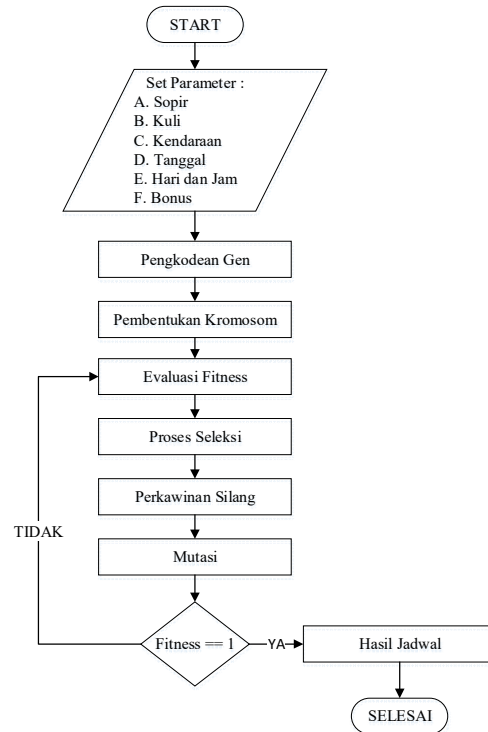
Dengan penerapan Algoritma Genetika pada kasus penjadwalan dan pemberian bonus upah karyawan terdapat sebuah tujuan optimasi untuk mengoptimalkan sebuah jadwal karyawan yang tidak mengalami pengelompokan jadwal dalam satu kali pembentukan jadwal atau dalam satu periode, yang berarti dalam satu karyawan sopir atau kuli mendapatkan sebuah jadwal dalam 1 minggu terakhir secara berurutan.

Untuk mengoptimalkan dengan Algoritma Genetika, yaitu dengan syarat kriteria nilai fitness terpenuhi dan menghasilkan sebuah nilai fitness terbaik yaitu bernilai 1, dan proses Algoritma Genetika akan berhenti jika sebuah nilai fitness bernilai 1. Sehingga dari jadwal yang optimal tersebut akan berdampak juga pada pemberian gaji bonus karyawan secara merata pada setiap karyawan, karena pembuatan sistem penjadwalan yang sudah optimal.

3.3 Flowchart Penjadwalan dengan Algoritma Genetika

Untuk mempermudah dalam pengolahan data pada sistem digambarkan tahapan atau alur penjadwalan pada Algoritma Genetika.

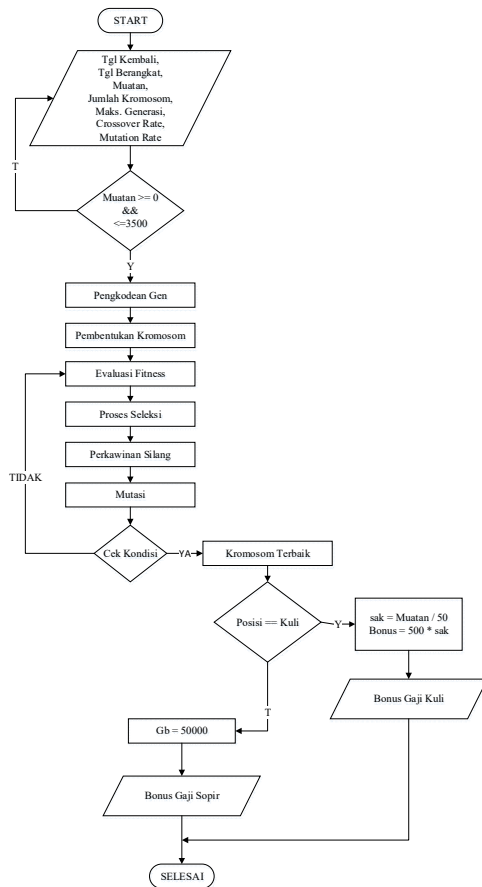
Pada gambar 5 merupakan diagram alir sistem penjadwalan yang terdapat pada penelitian ini dengan menggunakan Algoritma Genetika. Berdasarkan *flowchart* diatas untuk melakukan langkah pertama yaitu dengan menentukan sebuah parameter, yang digunakan sebagai bahan untuk proses pembuatan jadwal dengan Algoritma Genetika.



Gambar 5 Flowchart Sistem Penjadwalan.

3.4 Flowchart Sisten Bonus Gaji dengan Algoritma Genetika

Pada gambar 6 merupakan diagram alir sistem bonus gaji yang terdapat pada penelitian ini. Untuk lagkah awal pada diagram alir tersebut, petugas atau administrator memasukkan tanggal kembali, tanggal berangkat, jumlah muatan dan jumlah kromosom yang akan di bangkitkan, jumlah maskimal generasi, jumlah crossover rate, dan mutation rate, untuk melakukan perhitungan gaji bonus dengan Algoritma Genetika. Sebelum melakukan perhitungan dengan Algoritma Genetika, terdapat kondisi jika muatan yang dimasukkan lebih dari 3500 Kg maka tidak dapat melakukan sebuah proses perhitungan bonus gaji karyawan.



Gambar 6 Flowchart Sistem Bonus Gaji.

Jika kurang dari atau sama dengan 3500 Kg maka dapat dilakukan proses perhitungan bonus gaji karyawan dengan Algoritma Genetika. Setelah mendapatkan hasil kromosom terbaik dari proses Algoritma Genetika. Maka dilakukan sebuah perhitungan, dengan kondisi jika posisi karyawan kuli maka jumlah muatan dibagi 50 dan hasil tersebut dikalikan Rp 500. Dan jika posisi karyawan sopir maka gaji bonus sopir bernilai Rp 50.000.

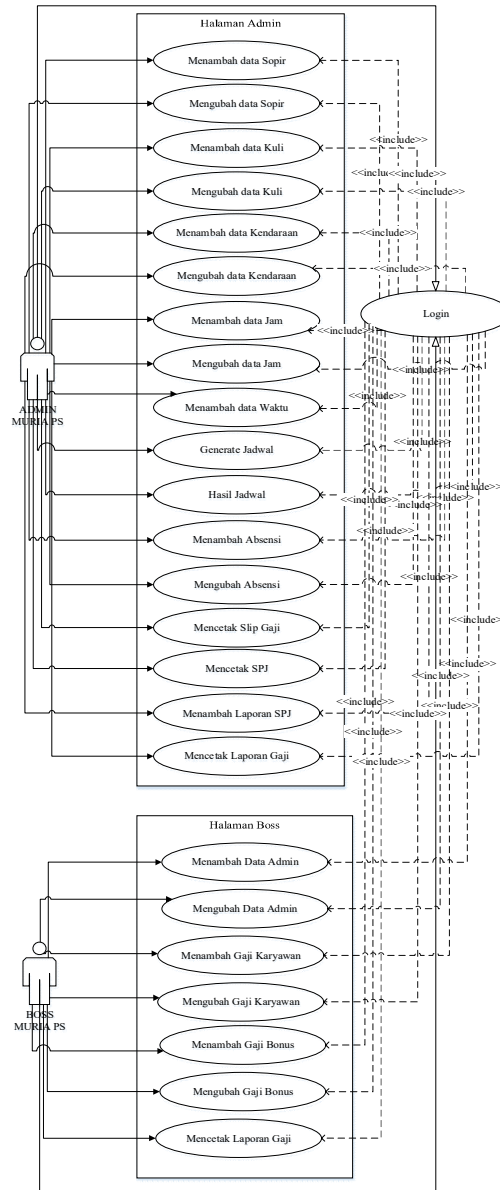
3.5 Desain Sistem

Pada penelitian ini menggunakan sebuah perancangan sistem dengan model UML (*Unified Modelling Language*), yaitu :

3.5.1 Use Case Diagram

Sebuah *Use Case* Diagram menggambarkan sebuah fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Dan juga

dapat mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor atau *User* dengan sebuah sistem.



Gambar 7 Use Case Diagram.

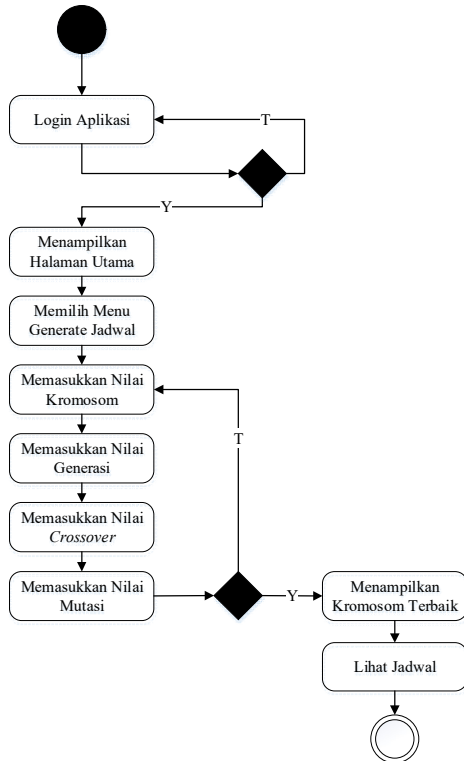
3.5.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas pada sistem yang dirancang. Berikut *Activity* Diagram pada sistem penelitian ini :

3.5.2.1 Activity Diagram Jadwal

Berdasarkan gambar 8 untuk melakukan pembuatan jadwal harus masuk terlebih dahulu ke dalam aplikasi. Kemudian dengan

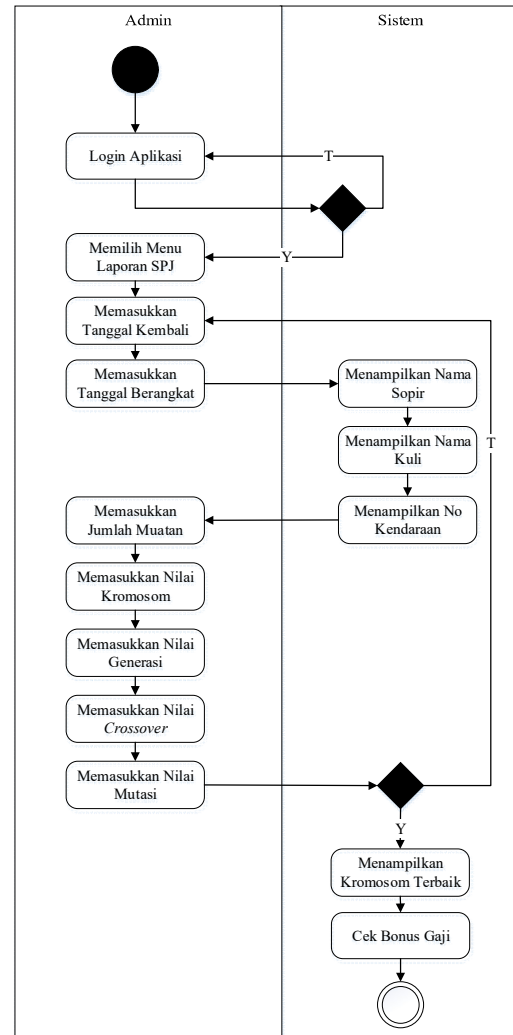
memilih menu Generate Jadwal untuk melakukan penjadwalan dengan Algoritma Genetika. Dan mengisi kromosom, jumlah generasi, jumlah crossover dan jumlah mutasi. Jika salah saat pengisian maka akan kembali untuk menginputkan ulang, jika benar akan menampilkan hasil kromosom terbaik dan mendapatkan jadwal.



Gambar 8 Activity Diagram Penjadwalan.

3.5.2.2 Activity Diagram Bonus Gaji

Berdasarkan gambar 9 untuk melakukan pemberian upah bonus karyawn harus masuk terlebih dahulu ke dalam aplikasi. Kemudian dengan memilih menu Laporan SPJ dan mengisi beberapa *form* pada halaman menu tersebut dan akan menampilkan hasil algoritma dan kemudian bisa cek gaji karyawan berdasarkan tanggal keberangkatan.



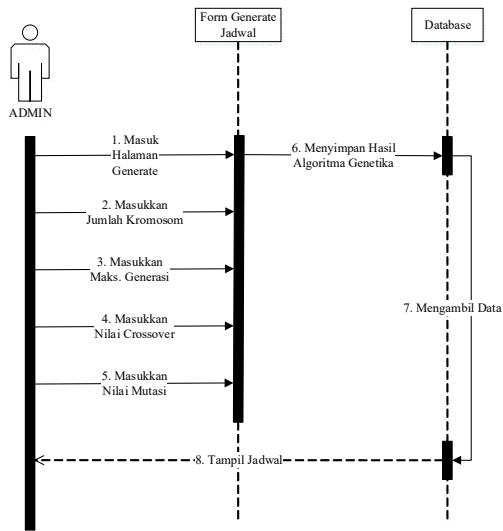
Gambar 9 Activity Diagram Bonus Gaji.

3.5.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan serangkaian langkah-langkah untuk menggambarkan sebuah respon dari suatu event atau kejadian untuk menghasilkan output tertentu. Berikut *Sequence* Diagram dari penelitian ini :

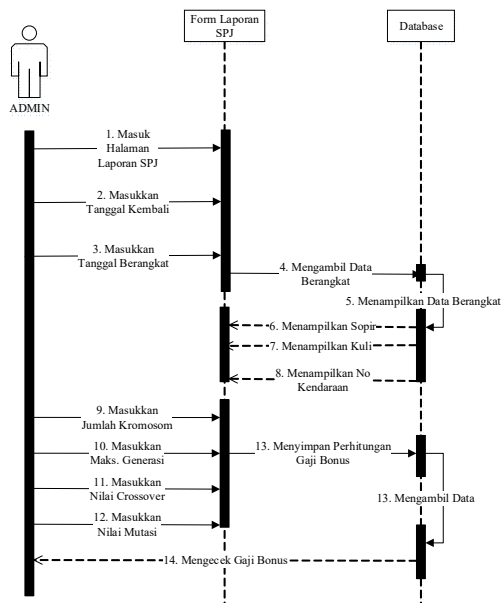
3.5.3.1 Sequence Diagram Jadwal

Berdasarkan gambar 9, admin akan memasukkan jumlah kromosom, jumlah maksimal generasi, nilai *crossover* dan nilai mutasi, untuk melakukan pembuatan jadwal menggunakan Algoritma Genetika.



Gambar 10 Sequence Diagram Penjadwalan.

3.5.3.2 Sequence Diagram Bonus Gaji



Gambar 11 Sequence Diagram Bonus Gaji.

3.5.4 Class Diagram

Class Diagram menunjukkan hubungan antar class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan. Berikut Class Diagram dari penelitian ini :



Gambar 12 Class Diagram.

class diagram yang digunakan pada sistem informasi pemberian bonus upah karyawan dan penjadwalan karyawan, antara lain :

1. *Class tb_admin* : Class ini digunakan untuk masuk ke halaman utama dari Aplikasi.
2. *Class tb_sopir* : Class ini digunakan untuk mengolah data (tambah, edit, hapus) dari karyawan sopir dan menampilkan data sopir.
3. *Class tb_kuli* : Class ini digunakan untuk mengolah data (tambah, edit, hapus) dari karyawan kuli dan menampilkan data kuli.
4. *Class tb_bonus_sopir* : Class ini digunakan untuk menyimpan data bonus gaji sopir, yang dihubungkan dengan class tb_sopir.
5. *Class tb_bonus_kuli* : Class ini digunakan untuk menyimpan data bonus gaji kuli.
6. *Class tb_kendaraan* : Class ini digunakan untuk mengolah data (tambah, edit, hapus) kendaraan dan menampilkan data kendaraan.
7. *Class tb_jam* : Class ini digunakan untuk menampilkan data jam keberangkatan dan hari keberangkatan.
8. *Class tb_waktu* : Class ini digunakan untuk menampilkan data tanggal keberangkatan. Dan berhubungan dengan Class tb_jam.

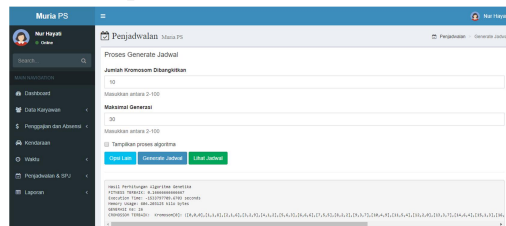
9. *Class* tb_jadwal : *Class* ini digunakan untuk menyimpan dan menampilkan hasil jadwal.
10. *Class* tb_rekapjadwal : *Class* ini digunakan untuk menyimpan hasil jadwal sebelumnya, dan menampilkan data rekap jadwal.
11. *Class* tb_absengaji : *Class* ini digunakan untuk mengolah data absensi dan gaji Karyawan.
12. *Class* tb_laporanspj : *Class* ini digunakan untuk menampilkan data laporan spj.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Pada bab ini akan menjelaskan hasil dari Aplikasi Sistem Informasi Pemberian Bonus Upah Karyawan dan Penjadwalan Karyawan Menggunakan Metode Algoritma Genetika. Sesuai dengan analisis-analisis kebutuhan yang sudah didapatkan, dengan menerapkan teori yang sudah ditentukan dalam membangun aplikasi dengan Algoritma genetika. Sekaligus untuk menjelaskan bagaimana sistem ini berjalan dan digunakan.

4.1.1 Tampilan Generate Jadwal



Gambar 13 Tampilan Generate Jadwal.

Ketika *login* sebagai *administrator*, petugas admin dapat memilih menu Generate Jadwal untuk melakukan proses pembuatan jadwal karyawan dengan Algoritma Genetika. Pada *form* ini terdapat 4 inputan yaitu, Jumlah Kromosom dibangkitkan, Jumlah Generasi, Nilai *Crossover*, dan nilai Mutasi. Dan 2 tombol utama yaitu Opsi Lain dan Generate Jadwal. Dan 1 tombol sekunder yaitu tombol Lihat Jadwal. Tombol lihat jadwal tersebut akan muncul setelah proses perhitungan Algoritma Genetika selesai diproses.

4.1.2 Tampilan Hasil Jadwal

Pada halaman ini merupakan halaman untuk melihat hasil jadwal dari proses perhitungan dengan Algoritma Genetika.

No	Hari	Tanggal	Jam Berangkat	Nama Karyawan	Nama Kuli	No Kandang	Jumlah Mutasi
1	Jumat	01-06-2018	10:00 WIB	Kudawan	Andi Subaji	N 8881 PK	3000 kg (Pg)
2	Sabtu	02-06-2018	14:00 WIB	Muslami	Muruf	N 1494 PK	3000 kg (Pg)
3	Senin	04-06-2018	10:00 WIB	Muslami	Nasip	N 1494 PK	3000 kg (Pg)
4	Sabtu	09-06-2018	10:00 WIB	Devi Hamarto	Eli Kurnawan	N 1494 PK	3000 kg (Pg)
5	Sabtu	09-06-2018	10:00 WIB	Muslami	Subaji	N 1494 PK	3000 kg (Pg)
6	Kamis	07-06-2018	10:00 WIB	Genden	Hanun	N 7553 PK	3000 kg (Pg)
7	Jumat	08-06-2018	10:00 WIB	Genden	Nasip	N 7553 PK	3000 kg (Pg)
8	Sabtu	09-06-2018	14:00 WIB	Iman	Muslami	N 7553 PK	3000 kg (Pg)
9	Senin	11-06-2018	10:00 WIB	Devi Hamarto	Subaji	N 1494 PK	3000 kg (Pg)
10	Senin	11-06-2018	10:00 WIB	Iman	Rudanto	N 1494 PK	3000 kg (Pg)
11	Kamis	14-06-2018	10:00 WIB	Samarinda	Eli Kurnawan	N 7553 PK	3000 kg (Pg)
12	Kamis	14-06-2018	10:00 WIB	Iman	Ewanto	N 7553 PK	3000 kg (Pg)
13	Jumat	15-06-2018	10:00 WIB	Devi Hamarto	Andi Subaji	N 1494 PK	3000 kg (Pg)

Gambar 14 Tampilan Hasil Jadwal.

4.1.3 Tampilan Laporan SPJ

Gambar 15 Tampilan Form Laporan SPJ.

Pada halaman ini merupakan sebuah form untuk mengisi pengembalian SPJ setelah karyawan yang mendapatkan jadwal telah melaksanakan tugasnya. Pada halaman ini terdapat proses Algoritma Genetika untuk melakukan proses penghitungan bonus upah karyawan.

4.1.4 Tampilan Laporan Gaji Karyawan

No	Nama Karyawan	Posisi Karyawan	Jumlah Jadwal	Gaji Pokok	Gaji Bonus	Total Gaji
1	Muruf	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
2	Nasip	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
3	Ewanto	Kuli	0 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 0,00	Rp 910.000,00
4	Subaji	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
5	Andi Subaji	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
6	Eli Kurnawan	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
7	Rudanto	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
8	Muslami	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 10.000,00	Rp 1.050.000,00
9	Hanun	Kuli	1 Kuli Berangkat	Rp 910.000,00	Rp 10.000,00	Rp 920.000,00
10	Ali Madi	Kuli	0 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 0,00	Rp 1.040.000,00
11	Genden	Supir	1 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 10.000,00	Rp 1.050.000,00
12	Samarinda	Supir	1 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 10.000,00	Rp 1.050.000,00
13	Devi Hamarto	Supir	0 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 0,00	Rp 1.040.000,00
14	Kudawan	Supir	0 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 0,00	Rp 1.040.000,00
15	Iman	Supir	1 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 10.000,00	Rp 1.050.000,00
16	Umar	Supir	2 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 10.000,00	Rp 1.050.000,00
17	Muslami	Supir	2 Kuli Berangkat	Rp 1.040.000,00	Rp 10.000,00	Rp 1.050.000,00
					Total Rekapitulasi:	Rp 21.210.000,00

Gambar 16 Tampilan Laporan Gaji Karyawan.

Pada tampilan diatas merupakan halaman untuk laporan gaji karyawan yang terdiri dari, jumlah jadwal yang telah dilaksanakan oleh karyawan, gaji pokok, gaji bonus dan total gaji karyawan.

4.2 Perhitungan Algoritma Genetika

Dalam proses ini Algoritma Genetika diterapkan dalam membuat jadwal. Dengan proses sebagai berikut :

4.2.1 Pengkodean Gen

Dalam tahapan ini merupakan proses pengkodean gen untuk mempermudah perhitungan Algoritma Genetika. contoh, jumlah kuli ada 10 orang jadi untuk pengkodean gen kuli dikodekan mulai dari 0. Jadi karyawan kuli pada baris pertama dikodekan dengan nilai 0, pada baris kedua dikodekan 1, pada baris ketiga dikodekan 2 sampai karyawan kuli ke – n dikodekan ke – n. pada penelitian ini khususnya pada sistem penjadwalan karyawan ini terdapat 3 gen, yaitu : Waktu, Kendaran, dan Kuli.

4.2.2 Pembangkitan Kromosom

Pada proses ini, untuk membangkitkan kromosom awal berdasarkan dari inputan jumlah kromosom, pada contoh ini dengan contoh 10 kromosom yang dibangkitkan.

Kromosom[0]:

([0,4,3],[1,5,0],[2,6,8],[3,1,9],[4,5,2],[5,1,6],[6,3,1],[7,2,1],[8,4,9],[9,4,6],[10,0,7],[11,5,0])

Kromosom[1]:

([0,6,3],[1,4,5],[2,5,4],[3,0,3],[4,5,8],[5,5,0],[6,4,5],[7,3,3],[8,4,0],[9,6,4],[10,4,3],[11,0,0])

Kromosom[2]:

([0,1,8],[1,5,4],[2,6,4],[3,4,3],[4,1,8],[5,6,0],[6,6,7],[7,0,0],[8,2,7],[9,1,6],[10,3,8],[11,0,7])

Kromosom[3]:

([0,4,4],[1,3,2],[2,3,6],[3,1,1],[4,3,7],[5,2,5],[6,3,7],[7,3,2],[8,5,1],[9,4,3],[10,2,9],[11,3,5])

Kromosom[4]:

([0,2,5],[1,0,2],[2,5,0],[3,0,9],[4,6,7],[5,2,0],[6,4,7],[7,5,1],[8,1,4],[9,2,5],[10,3,8],[11,4,9])

Kromosom[5]:

([0,6,3],[1,5,4],[2,1,0],[3,1,9],[4,5,2],[5,1,6],[6,3,1],[7,2,1],[8,4,9],[9,4,6],[10,0,7],[11,5,0])

Kromosom[6]:

([0,1,0],[1,5,4],[2,6,8],[3,1,5],[4,2,4],[5,1,5],[6,2,0],[7,2,2],[8,3,8],[9,5,8],[10,3,0],[11,0,1])

Kromosom[7]:

([0,5,9],[1,2,1],[2,0,6],[3,0,7],[4,4,6],[5,3,1],[6,4,7],[7,0,9],[8,0,4],[9,0,4],[10,6,8],[11,6,4])

Kromosom[8]:

([0,4,3],[1,5,0],[2,6,8],[3,1,0],[4,1,8],[5,2,5],[6,2,4],[7,5,3],[8,3,9],[9,4,7],[10,4,4],[11,2,2])

Kromosom[9]:

([0,1,3],[1,1,3],[2,6,5],[3,5,5],[4,1,6],[5,0,0],[6,5,5],[7,4,7],[8,0,6],[9,5,7],[10,6,1],[11,6,8])

Setiap kromosom merupakan gabungan dari gen, pembuatan gen berdasarkan jumlah banyak waktu. Setiap gen terdiri dari 3 item yang terdiri dari [waktu, kendaraan, kuli]. Misal, gen [0, 3, 7] artinya jadwal 1 yaitu waktu ke 0 dengan kendaran ke 3 dan kuli ke 7.

Maksud dari perhitungan kromosom diatas, misal kromosom [0] atau kromosom pertama yang hasilnya ([0,3,7], [1,5,2], [2,0,1], [3,1,7], [4,0,5], [5,5,4], [6,2,9], [7,1,8], [8,1,8], [9,3,2], [10,4,1], [11,2,4]) yang berarti waktu ke 0 dengan kendaraan ke 3 dan kuli ke 7. Untuk penentuan kendaran dan kuli dikodekan secara random.

4.2.3 Menghitung Nilai Fitness

Langkah selanjutnya dalam proses penjadwalan dengan Algoritma Genetika dilakukan perhitungan fitness, dengan ketentuan fitness sebagai berikut :

$$F = 1/(1+CS+CK)$$

Keterangan :

CS = sopir yang sama di waktu yang sama.

CK = kuli yang sama di waktu yang sama.

Dari ketentuan fitness diatas maka diperoleh hasil perhitungan fitness sebagai berikut :

Fitness[0]: $1/(1+0+1) = 0.5$
 Fitness[1]: $1/(1+0+1) = 0.5$
 Fitness[2]: $1/(1+0+1) = 0.5$
 Fitness[3]: $1/(1+1+2) = 0.25$
 Fitness[4]: $1/(1+0+0) = 1$
 Fitness[5]: $1/(1+0+0) = 1$
 Fitness[6]: $1/(1+0+2) = 0.33$
 Fitness[7]: $1/(1+2+0) = 0.33$
 Fitness[8]: $1/(1+2+0) = 0.33$
 Fitness[9]: $1/(1+1+0) = 0.5$
 Total F : 5.25

4.2.4 Proses Seleksi

Setelah melakukan proses perhitungan nilai fitness, maka selanjutnya dilakukan proses seleksi dengan roulette wheel. Untuk melakukan proses seleksi dengan roulette wheel terdapat cara kerja untuk melakukan proses ini, yaitu:

1. Menghitung jumlah nilai fitness dari masing-masing individu.
2. Menghitung total fitness.
3. Menghitung probabilitas masing-masing individu.
4. Membangkitkan bilangan random berdasarkan jumlah individu yang dibangkitkan.

	Nilai Fitness	Probabilitas	Kumulatif	Kro ke-	Rand()	Terpilih
F0	0.5	0.0952381	0.095238095	1	0.89027593745397	8
F1	0.5	0.0952381	0.19047619	2	0.61293813707909	5
F2	0.5	0.0952381	0.285714286	3	0.80695439633306	7
F3	0.25	0.04761905	0.333333333	4	0.88807472488288	8
F4	1	0.19047619	0.523809524	5	0.45666600552232	4
F5	1	0.19047619	0.714285714	6	0.78269641044675	7
F6	0.333	0.06349206	0.777777778	7	0.64310043707634	5
F7	0.333	0.06349206	0.841269841	8	0.72274605218449	6
F8	0.333	0.06349206	0.904761905	9	0.30584226376649	3
F9	0.5	0.0952381	1	10	0.02729517641817	0
	5.25					

Gambar 17 Proses Seleksi Algoritma Genetika.

1. Probabilitas di dapat dari nilai fitness dibagi dengan total fitness.
2. Kumulatif di dapat dari penjumlahan dari setiap probabilitas.
3. Rand() merupakan bilangan random yang dibangkitkan.
4. Terpilih merupakan kromosom yang telah terpilih berdasarkan nilai rand(). Misal, pada F0 atau baris pertama memiliki nilai rand() = 0.89027593745397, sehingga nilai rand() tersebut berada pada kumulatif ke-7. Sehingga pada baris pertama atau F0 terpilih kromosom ke – 8.

4.2.5 Proses Crossover

Proses *crossover* merupakan proses pindah silang antar dua kromosom. Jumlah

kromosom yang digunakan sebagai pemilihan kromosom yang di pindah silangkan, tergantung dari parent. Misal, *crossover rate* adalah 75% maka 25% akan tetap dan 75% akan di pindah silangkan. Pemilihan kromosom yang di pindah silangkan memilih secara acak, dengan hasil parent. Berdasarkan dari kromosom diatas dapat dilakukan perhitungan *crossover* sebagai berikut :

Parent 0 : *crossover* antara kromosom 0 dan 1.
 Parent 1 : *crossover* antara kromosom 1 dan 4.
 Parent 2 : *crossover* antara kromosom 4 dan 5.
 Parent 3 : *crossover* antara kromosom 5 dan 0.

4.2.6 Proses Mutasi

Pada proses mutasi ini merupakan proses penggantian gen. jika ada 10 kromosom dengan 12 jumlah waktu berarti terdapat $10 * 12 = 120$ gen. Jumlah gen yang di mutasi berdasarkan jumlah mutation rate. Misal mutation rate adalah 25% maka titik mutasi berada di 75%. Setiap gen yang akan di mutasi berdasarkan nilai acak antara 1 sampai jumlah gen. Misal, dari kromosom dibawah ini :

Kromosom[0]:
 ([0,4,3],[1,5,0],[2,6,8],[3,1,9],[4,5,2],[5,1,6],[6,3,1],[7,2,1],[8,4,9],[9,4,6],[10,0,7],[11,5,0])

Yang akan di mutasi yaitu :

8 : [0, 7]

Keterangan :
 8 merupakan bilangan acak dari total gen
 0 merupakan nilai dari kromosom
 7 merupakan nilai gen

Dari hasil mutasi tersebut, maka yang di mutasi adalah kromosom ke 0 pada gen ke 7. Dengan hasil sebagai berikut:

Kromosom[0]:
 ([0,4,3],[1,5,0],[2,6,8],[3,1,9],[4,5,2],[5,1,6],[6,3,1],[7,3,0],[8,4,9],[9,4,6],[10,0,7],[11,5,0])

Dan untuk kromosom selain kromosom 0 bernilai tetap, tanpa ada perubahan gen.

Zukhri, Z., 2014. *Algoritma Genetika Metode Komputasi Evolusioner untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi*. 1 ed. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma genetika dapat digunakan untuk mengoptimalkan pembuatan jadwal karyawan dan pemberian upah bonus karyawan pada UD. Muria PS
2. Untuk mengoptimalkan dalam penggunaan Algoritma genetika tergantung pada nilai parameter pembangkitan kromosom yang dimasukkan. Semakin besar jumlah parameter pembangkitan kromosom yang dimasukkan maka semakin baik hasil dari penjadwalan karyawan dan pemberian upah bonus karyawan yang dihasilkan.
3. Aplikasi ini dapat membantu petugas administrator UD. Muria PS untuk melakukan pembuatan jadwal karyawan dan pemberian upah bonus karyawan. Serta memberikan bukti gaji karyawan secara benar dan akurat.

6. REFERENSI

- Hardianti, Y. & Purwanto, P., 2013. Penerapan Algoritma Genetika dalam Penyelesaian Travelling Salesman Problem with Prefedence Constraints (TSPPC). p. 4.
- Imbar, R. V. & Septiano, K., 2013. Sistem HRD Perekrutan, Penggajian, dan Penjadwalan Menggunakan Algoritma Genetika pada Hotel Nirwana. *Jurnal Informatika*, 9(1), pp. 65-80.
- Suhartono, E., 2015. Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di AMIK JTC Semarang). *INFOKAM*, Issue 2, pp. 132-146.
- Sutojo, T., Mulyanto, E. & Suhartono, V., 2011. *Kecerdasan Buatan*. 2011: CV. Andi Offset.