

# Perancangan Prototipe Perangkat Lunak untuk Penempatan Pegawai dengan Model Pilihan dari Perspektif Dua Arah Berbasis Algoritma Genetika

Mohamad Muhtaromi dan Mohammad Isa Irawan  
 Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
 Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia  
*e-mail: mii@its.ac.id*

*Abstrak—Optimasi merupakan hal yang penting dalam berbagai bidang. Salah satunya adalah bidang penempatan pegawai dalam manajemen sumber daya manusia. Dengan optimasi penempatan pegawai dapat dilakukan dengan efektif, efisien dan sesuai kebutuhan perusahaan. Pada beberapa literatur terdapat banyak metode untuk optimasi. Namun dalam penelitian ini digunakan Algoritma Genetika untuk mengoptimalkan model pilihan dari perspektif dua arah sebagai model dari penempatan pegawai pada PT. Petrokimia Gresik. Pada akhir penelitian ditunjukkan bahwa Algoritma Genetika dapat digunakan untuk menyelesaikan model pilihan dari perspektif dua arah dan dirancang dalam sebuah prototipe perangkat lunak.*

**Kata Kunci—**Penempatan pegawai, Model pilihan dari perspektif dua arah, Algoritma Genetika, Protipe perangkat lunak.

## I. PENDAHULUAN

ISTILAH "*The right man on the right place and the right man behind the job*" menjadi pedoman dalam manajemen sumber daya manusia terutama dalam penempatan seorang pegawai yang harus didasarkan pada *job description* dan *job specification* yang telah ditentukan [1]. Istilah tersebut juga menggambarkan betapa pentingnya penempatan pegawai dengan keahlian dan kemampuan yang dimiliki sehingga sesuai dengan kualifikasi yang diberikan oleh perusahaan yang bersangkutan. Menempatkan pegawai dalam posisi yang strategis memerlukan perencanaan dan seleksi yang dilakukan secara profesional untuk meningkatkan mutu dan keuntungan perusahaan dalam persaingan global di masa sekarang dan dalam jangka waktu yang panjang.

Proses penempatan pegawai berbeda-beda sesuai kebutuhan masing-masing perusahaan. Namun inti sebenarnya dari penempatan pegawai adalah seorang manajer menempatkan pegawainya ke posisi yang bermacam-macam dibawah kendali perusahaan sehingga terjadi kombinasi antara tujuan perusahaan dengan tujuan pribadi pegawai. Penelitian telah menunjukkan bahwa produktivitas kerja dari pegawai terbaik adalah tiga kali lebih tinggi dari pegawai terburuk pada posisi yang sama. Namun, dalam sebuah perusahaan, perusahaan yang akan mengalokasikan harus memilih pegawai dengan optimal sesuai dengan sistem secara keseluruhan, dan bukan memilih pegawai terbaik ke satu departemen. Ini berarti bahwa penempatan pegawai membutuhkan identifikasi dan proses seleksi yang baik untuk memilih secara tepat dari

pegawai yang mempunyai keterampilan, pengetahuan dan pengalaman yang sesuai. Pada saat yang sama penempatan pegawai menjadi pencapaian untuk optimasi sistem organisasi. Namun, dalam proses penempatan pegawai yang sebenarnya, sering tidak mencapai hasil yang diinginkan karena kurangnya metode ilmiah dan memenuhi kelayakan kebutuhan perusahaan [2]. Penelitian tentang permasalahan optimasi telah banyak dilakukan, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Pudji Santoso dkk. Penelitian ini membahas tentang konsep pengambilan keputusan pada model sistem keamanan laut yang berhubungan dengan kasus penangkapan ikan ilegal, pembalakan liar, dan pelanggaran batas laut negara dalam area timur Indonesia. Untuk menentukan strategi yang tepat dalam meminimalkan kasus tersebut, penelitian ini mensimulasikan penugasan patroli kapal menggunakan metode optimasi yang disebut Algoritma Geetika Biner [3]. Penelitian yang kedua adalah penelitian yang dilakukan Hozairi dkk. Penelitian ini membahas tentang bagaimana mendistribusikan kapal perang AL pada seluruh wilayah laut Indonesia yang terbentur masalah keterbatasan jumlah kapal, kurangnya dana, luasnya area laut Indonesia yang harus diamankan, dan kurang tepatnya keputusan AL dalam menentukan pengelolaan operasional kemandirian pada laut Indonesia. Kemudian *Nondominated Sorting Genetic Algorithm - II* digunakan sebagai metode optimasi untuk menyelesaikan permasalahan ini [4].

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas maka dalam Tugas Akhir ini dibahas tentang pembuatan prototipe perangkat lunak untuk penempatan pegawai berbasis Algoritma Genetika (AG) berdasarkan Model Pilihan dari Perspektif Dua Arah yang menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan bobot departemen dan kualifikasi. Model tersebut adalah model yang digunakan ketika disatu sisi perusahaan memilih pegawai untuk posisi yang tersedia dan disisi lain pegawai juga memilih posisi yang diinginkan. Proses penempatan pegawai yang dibahas merupakan proses pengambilan keputusan yang menggabungkan tujuan perusahaan dengan tujuan pribadi pegawai. Di satu sisi, proses penempatan pegawai harus memungkinkan perusahaan untuk mencapai tujuan organisasi. Sementara disisi lain, proses penempatan pegawai juga harus membantu pegawai untuk mencapai tujuan pribadinya. Algoritma Genetika dipilih untuk diterapkan pada model tersebut karena AG mempunyai performansi bagus dalam hal optimasi.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan melakukan survey lapangan dan pengambilan data di PT. Petrokimia Gresik. Data tersebut digunakan untuk menghitung bobot kriteria dan alternatif yaitu departemen dan kualifikasi yang dibutuhkan dalam perhitungan nilai fitness. Nilai fitness ini didapatkan dari model pilihan dari perspektif dua arah [2] sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\max z(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^m E_i \times p_{ij} \times q_{ij} \times x_{ij} \quad (1)$$

Dengan:

$$p_{ij} = \sum_i^n \sum_l^t \frac{\alpha_{il}(a_{jl} - d_{jl})}{d_{jl}} \quad (2)$$

$$q_{ij} = \sum_i^n \sum_r^s \frac{\alpha_{il}(b_{jr} - d_{jl})}{d_{jl}} \quad (3)$$

$$\sum_i^n \sum_l^t \frac{\alpha_{il}(a_{jl} - d_{jl})}{d_{jl}} \geq 0 \quad (4)$$

$$\sum_i^n \sum_r^s \frac{\alpha_{il}(b_{jr} - d_{jl})}{d_{jl}} \geq 0 \quad (5)$$

Dimana:

- $E_i$  : tingkat kepentingan departemen ke- $i$
- $\alpha_{il}$  : bobot kualifikasi ke- $l$  dari departemen ke- $i$
- $a_{jl}$  : nilai kompetensi pegawai ke- $j$  pada kualifikasi ke- $l$  dari perspektif perusahaan
- $b_{jl}$  : nilai kompetensi pegawai ke- $j$  pada kualifikasi ke- $l$  dari perspektif pegawai
- $d_{il}$  : nilai kompetensi minimal ke- $l$  dari departemen ke- $i$
- $i$  : index dari departemen
- $j$  : index dari pegawai
- $n$  : total jumlah departemen
- $m$  : total jumlah pegawai
- $p_{ij}$  : nilai komprehensif dari perusahaan ketika menilai antara pegawai dengan kualifikasi departemen.
- $q_{ij}$  : nilai komprehensif dari pegawai ketika menilai antar departemen dengan kualifikasi pegawai.

Dan Variabel keputusan:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika pegawai ke } j \text{ memilih departemen ke } i \\ 0, & \text{untuk } x \text{ yang lain} \end{cases}$$

Setelah semua data didapatkan dan kondisi lapangan diketahui, maka dilakukan perhitungan bobot departemen dan kualifikasi dengan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Tahap dalam metode AHP sendiri antara lain, membuat matriks perbandingan berpasangan, menormalisasikan matriks, menghitung prioritas masing-masing kriteria, menghitung Indeks Konsistensi dan Rasio Konsistensi [5].

Selanjutnya melakukan perancangan prototipe perangkat lunak dan implementasi Algoritma Genetika. Pada permasalahan ini Algoritma Genetika yang digunakan mempunyai tiga tahap antara lain, tahap *Pre-Process*, *GA-Process* dan *Post-Process*. Tahap *Pre-Process* meliputi

pengambilan semua data yang dibutuhkan pada implementasi AG dari *database*, dan pembangkitan kromosom. Tahap *GA-Process* meliputi penghitungan nilai fitness, seleksi induk, *crossover* dan mutasi [6]. Sedangkan pada tahap *Post-Process* meliputi penghitungan nilai akhir pegawai, pemeriksaan departemen yang melebihi kuota pegawai dan relokasi pegawai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

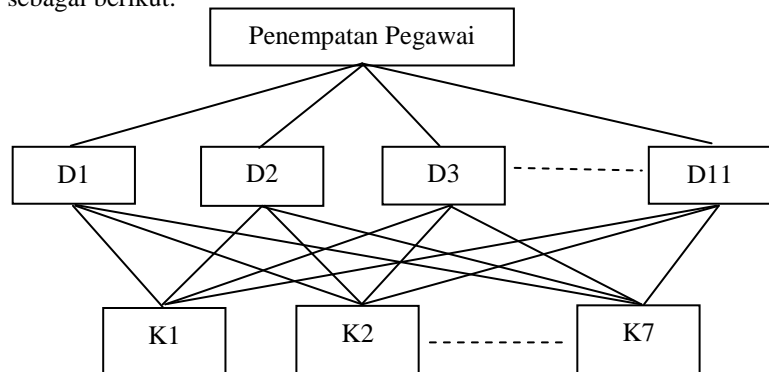
A. Pembobotan Kriteria dan Alternatif dengan AHP

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini merupakan studi kasus pada PT. Petrokimia Gresik, yaitu bagaimana menempatkan pegawai pada 11 Departemen dengan 7 Kualifikasi seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Departemen dan Kualifikasi dalam proses penempatan pegawai di PT. Petrokimia Gresik

Departemen	Kualifikasi
Akuntansi (D1)	Penampilan (K1)
Anggaran (D2)	Pengetahuan Khusus (K2)
Keuangan (D3)	Kemampuan Menyatakan Pendapat (K3)
Pemeliharaan I (D4)	Kematangan Kepribadian (K4)
Pemeliharaan II (D5)	Ambisi (K5)
Pemeliharaan III (D6)	Potensi untuk Berkembang (K6)
Pengelolaan Pelabuhan (D7)	Kegiatan Organisasi (K7)
Prasarana Publik dan Kawasan (D8)	
Produksi I (D9)	
Produksi II A (D10)	
Produksi II B (D11)	

Sehingga model hierarki dalam permasalahan diatas adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Hierarki Penempatan Pegawai

Penilaian kriteria dan alternatif dilakukan oleh 3 orang pakar yang disatukan menggunakan Persamaan Rata-Rata Geometri [7]:

$$GM = \sqrt[i]{(x_1)(x_2) \dots (x_i)} \quad (6)$$

Dengan:

$GM = \text{Geometric Mean}$

$x$  = Pakar  
 $i$  = Banyaknya Pakar

Sehingga diperoleh matriks perbandingan hasil Rata-rata Geometri untuk Departemen dengan jumlah setiap kolomnya sebagai berikut:

Tabel 2. Matriks Perbandingan Departemen

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
D1	1,000	1,000	1,000	0,161	0,161	0,161	0,171	1,260	0,151	0,151	0,151
D2	1,000	1,000	1,000	0,171	0,171	0,171	0,212	0,550	0,151	0,151	0,151
D3	1,000	1,000	1,000	0,572	0,572	0,572	0,523	1,442	0,500	0,500	0,500
D4	6,214	5,848	1,747	1,000	1,000	1,000	3,271	5,013	0,794	0,415	0,415
D5	6,214	5,848	1,747	1,000	1,000	1,000	1,913	4,718	0,415	0,794	0,794
D6	6,214	5,848	1,747	1,000	1,000	1,000	3,271	4,718	0,415	0,415	0,415
D7	5,848	4,718	1,913	0,306	0,523	0,306	1,000	3,826	0,199	0,199	0,199
D8	0,794	1,817	0,693	0,199	0,212	0,212	0,261	1,000	0,151	0,161	0,151
D9	6,604	6,604	2,000	1,260	2,410	2,410	5,013	6,604	1,000	0,585	0,585
D10	6,604	6,604	2,000	2,410	1,260	2,410	5,013	6,214	1,710	1,000	1,000
D11	6,604	6,604	2,000	2,410	1,260	2,410	5,013	6,604	1,710	1,000	1,000
TOTAL	48,097	46,890	16,848	10,490	9,569	11,652	25,662	41,949	7,197	5,372	5,362

Setelah diperoleh matriks perbandingan berpasangan diatas, akan dicari matriks normalisasinya dengan cara membagi setiap nilai elemen kolom dengan jumlah matriks kolom. Sehingga matriks normalisasinya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Matriks Normalisasi

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
D1	0,021	0,021	0,059	0,015	0,017	0,014	0,007	0,030	0,021	0,028	0,028
D2	0,021	0,021	0,059	0,016	0,018	0,015	0,008	0,013	0,021	0,028	0,028
D3	0,021	0,021	0,059	0,055	0,060	0,049	0,020	0,034	0,069	0,093	0,093
D4	0,129	0,125	0,104	0,095	0,105	0,086	0,127	0,120	0,110	0,077	0,077
D5	0,129	0,125	0,104	0,095	0,105	0,086	0,075	0,112	0,058	0,148	0,148
D6	0,129	0,125	0,104	0,095	0,105	0,086	0,127	0,112	0,058	0,077	0,077
D7	0,122	0,101	0,114	0,029	0,055	0,026	0,039	0,091	0,028	0,037	0,037
D8	0,017	0,039	0,041	0,019	0,022	0,018	0,010	0,024	0,021	0,030	0,028
D9	0,137	0,141	0,119	0,120	0,252	0,207	0,195	0,157	0,139	0,109	0,109
D10	0,137	0,141	0,119	0,230	0,132	0,207	0,195	0,148	0,238	0,186	0,186
D11	0,137	0,141	0,119	0,230	0,132	0,207	0,195	0,157	0,238	0,186	0,186

Kemudian mendapatkan bobot masing-masing kriteria dilakukan dengan cara membagi jumlah baris matriks normalisasi dengan banyaknya kriteria. Sehingga diperoleh bobot masing-masing departemen ( $E_i$ ) sebagai berikut:

Tabel 4. Bobot Departemen ( $E_i$ )

Departemen	Bobot Departemen ( $E_i$ )
D1	0,024
D2	0,023
D3	0,052
D4	0,105
D5	0,108
D6	0,100
D7	0,062
D8	0,024
D9	0,153
D10	0,174
D11	0,175

Untuk menguji kekonsistenan matriks perbandingan berpasangan antar departemen dilakukan dengan menghitung CI dan CR sebagai berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (7)$$

$$\lambda_{max} = \sum t_i b_i$$

Dengan:

CI = Consistency Index atau rasio penyimpangan konsistensi

$\lambda_{max}$  = Nilai eigen terbesar dari matriks ber-ordo  $n$   
 $t_i$  = Jumlah kolom ke- $i$  matriks perbandingan berpasangan  
 $b_i$  = Bobot kriteria ke- $i$   
 $n$  = Ordo matriks

Akan dicari  $\lambda_{max}$  terlebih dahulu, yaitu:

$$\begin{aligned} \lambda_{max} &= \sum t_i b_i \\ &= t_1 b_1 + t_2 b_2 + \dots + t_i b_i \\ &= 48,097 * 0,024 + 46,890 * 0,023 + \dots + 5,362 * 0,175 \\ &= 11,966 \end{aligned}$$

Maka didapatkan Index Konsistensi, yaitu:

$$\begin{aligned} CI &= \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \\ &= \frac{(11,966 - 11)}{(11 - 1)} \\ &= 0,0966 \end{aligned}$$

Karena terdapat 11 kriteria maka *Random Index* nya adalah 1,51. Sehingga Rasio Konsistensinya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CR &= \frac{0,0966}{1,51} \\ CR &= 0,064 \end{aligned}$$

Jadi matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria departemen dapat diterima (konsisten) karena nilai  $CR < 0,1$ . Untuk menghitung bobot alternatif Kualifikasi sejumlah kriteria Departemen, dilakukan dengan cara yang sama seperti menghitung bobot Departemen. Sehingga didapatkan bobot Kualifikasi dalam matriks ( $\alpha_{ij}$ ) sebagai berikut:

Tabel 5. Bobot Kualifikasi dalam setiap Departemen ( $\alpha_{ij}$ )

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
K1	0,050	0,032	0,043	0,032	0,032	0,034	0,030	0,037	0,035	0,034	0,035
K2	0,189	0,188	0,170	0,289	0,267	0,308	0,214	0,284	0,283	0,295	0,302
K3	0,090	0,138	0,121	0,111	0,130	0,138	0,173	0,140	0,147	0,112	0,104
K4	0,257	0,218	0,284	0,243	0,289	0,207	0,274	0,284	0,274	0,284	0,253
K5	0,084	0,093	0,083	0,098	0,101	0,106	0,094	0,081	0,094	0,107	0,134
K6	0,244	0,193	0,195	0,139	0,120	0,122	0,133	0,088	0,109	0,112	0,111
K7	0,086	0,137	0,103	0,087	0,061	0,085	0,082	0,086	0,059	0,057	0,062

B. Implementasi Algoritma Genetik dalam Program Penempatan Pegawai

Algoritma Genetika digunakan untuk mendapatkan solusi optimal dengan studi kasus bagaimana perusahaan menempatkan 11 pegawai dalam 11 departemen yang tersedia, namun dengan memperhatikan bahwa pegawai diperbolehkan memilih departemen yang diminati. Sehingga diakhir penelitian dapat diketahui pegawai mana yang cocok ditempatkan dalam masing-masing departemen.

a) Tahap *Pre-Process*

Pada tahap ini dilakukan pemanggilan data dari *database*. Data tersebut antara lain:

1. Data Pilihan Pegawai ( $x_{ij}$ ).  
 Data pilihan pegawai digunakan untuk mengetahui departemen apa saja yang dipilih oleh pegawai sehingga pada saat pembangkitan kromosom, random posisi tidak melebar ke departemen yang bukan menjadi pilihan pegawai tersebut.
2. Nilai-A Pegawai ( $a_{jl}$ ), Nilai-B Pegawai ( $b_{jr}$ ) dan Nilai Minimum ( $d_{jl}$ ).

Ketiga nilai ini digunakan untuk menentukan nilai  $p_{ij}$  dan  $q_{ij}$  dalam fungsi fitness. Selain itu Nilai-A Pegawai dan Nilai Minimum digunakan juga untuk menentukan nilai akhir pegawai dalam tahap *Post-Process*.

3. Bobot Departemen ( $E_i$ ).
4. Bobot Kualifikasi ( $\alpha_{il}$ ).
5. Kuota Departemen.

Kuota departemen adalah batas jumlah pegawai yang boleh memasuki departemen. Data ini digunakan untuk melihat apakah terdapat departemen yang melebihi kuota sebagai hasil dari tahap *GA-Process*.

Langkah selanjutnya adalah membangkitkan kromosom. Pembangkitan kromosom dilakukan dengan men-generate matriks be-rordo pegawai x departemen yang berisi bilangan random 0 dan 1 dengan aturan setiap baris matriks hanya diisi satu angka 1 dan memperhatikan pilihan departemen yang diminati pegawai ( $x_{ij}$ ).

Tabel 6. Contoh matriks random dengan bilangan 0 dan 1

Pegawai	Departemen										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Karena satu kromosom merepresentasikan satu solusi, maka matriks tersebut diubah kedalam bentuk  $1 \times n$  dengan  $n$  perkalian banyaknya pegawai dengan banyaknya departemen seperti dibawah ini:

P1 P2 ... P10 P11  
 [1000000000 | 0000100000 | ... | 00000000100 | 00010000000]

Kemudian di-generate lagi sebanyak populasi. Sehingga diperoleh populasi awal yang merepresentasikan solusi.

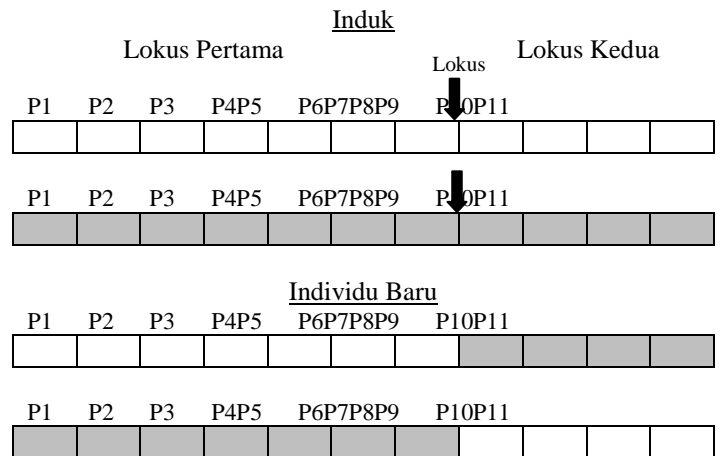
b) Tahap *GA-Process*

Tahap ini merupakan tahap untuk mendapatkan formasi pegawai yang optimal dengan nilai fitness paling tinggi. Setelah generasi pertama didapatkan, nilai fitness tiap kromosom dihitung. Fungsi fitness yang digunakan adalah fungsi objektif (1) yang memaksimalkan formasi pegawai dalam departemen ( $x_{ij}$ ) dengan memperhatikan tingkat kepentingan setiap departemen ( $E_i$ ) serta nilai-nilai pegawai dari pandangan perusahaan ( $p_{ij}$ ) dan dari pandangan pegawai sendiri ( $q_{ij}$ ).

Langkah selanjutnya adalah seleksi induk dengan metode seleksi yang digunakan adalah *roulette-wheel*. Dimana masing-masing individu menempati potongan lingkaran pada roda *roulette* secara proporsional sesuai dengan nilai fitness yang telah dihitung. Kemudian setiap kromosom dihitung nilai proporsi dan nilai proporsi kumulatif. Semakin tinggi nilai fitnessnya, semakin tinggi pula nilai proporsi kumulatif kromosom tersebut. Sehingga peluang untuk terpilih menjadi induk juga semakin tinggi.

Setelah induk terpilih, maka dilakukan pindah silang atau *crossover*. *Crossover* dilakukan dengan menggunakan metode

*single-point* yaitu menentukan lokus dari setiap dua *parent* yang terpilih. Lokus kedua individu pertama ditukar dengan lokus kedua individu kedua. Untuk tetap menjaga formasi pegawai yang telah disusun, penentuan letak lokus dilakukan secara random sesuai dengan kelipatan jumlah departemen. Hasil dari *crossover* ini adalah 2 individu baru sebanyak populasi. Sehingga dihasilkan populasi baru dengan jumlah yang sama. Selanjutnya populasi yang lama dengan populasi yang baru disatukan dan disorting berdasarkan nilai fitness tertinggi yang akan dipilih sejumlah populasi awal. Namun individu yang akan di *crossover* ditentukan dengan parameter *probabilitas crossover* ( $P_c$ ). Dibawah ini merupakan ilustrasi contoh proses *crossover*. Terdapat dua individu yang disimbolkan dengan warna merah dan biru dan tanda panah yang menunjukkan letak lokus.



Alur kerja atau algoritma proses ini adalah sebagai berikut:

**Proses Crossover**  
 Random angka desimal dengan range 0-1;  
 Jika hasil Random  $< P_c$

1. Pilih induk dari proses seleksi;
2. Random posisi lokus;
3. Tukar posisi lokus;
4. Sortir berdasarkan fitness tertinggi untuk menjadi populasi di iterasi berikutnya;

Mutasi dilakukan pada tingkat bit dengan cara menukarkan bit pada gen pegawai yang sama dalam satu kromosom. Mutasi juga ditentukan dengan parameter probabilitas mutasi ( $P_m$ ).

Alur kerja atau algoritma proses ini adalah sebagai berikut:

**Proses Mutasi**  
 Random angka desimal dengan range 0-1;  
 Jika hasil Random  $< P_m$

1. Cari atau pindai angka 1 secara random dalam satu kromosom;
2. Tentukan pegawai mana yang sesuai dengan hasil pemindaian angka 1;
3. Cek pilihan pegawai tersebut;
4. Pilih posisi pegawai tersebut secara acak;
5. Tukar atau mutasikan sesuai posisi pegawai yang terpilih dengan mengganti angka 0 dengan 1;

Untuk penghentian proses iterasi, dilakukan dengan memberi batasan jumlah iterasi dan memberikan batasan nilai konvergen sebesar 90% kepada nilai fitness. Tujuan

pengambilan nilai konvergen sebesar 90% adalah untuk menghindari konvergen prematur jika konvergennya dibawah 90%.

c) Tahap *Post-Process*

Setelah tahap *GA-Process* selesai dan didapatkan formasi penempatan pegawai, tahap *Post-Process* dibutuhkan untuk mengatasi departemen yang mengalami over kuota. Langkah yang dibutuhkan adalah yang pertama ambil hasil formasi penempatan pegawai dari tahap *GA-Process*. Kemudian hitung nilai akhir pegawai dengan rumus berikut:

$$nilai\ akhir = \frac{\sum a_j}{k} - \frac{\sum d_l}{n} \quad (8)$$

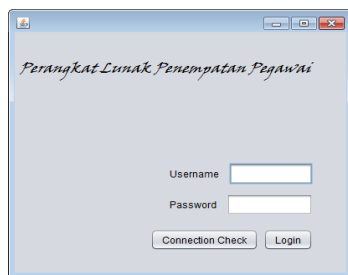
Dimana  $a_j$  adalah nilai A dari pegawai,  $k$  adalah jumlah pegawai,  $d_l$  adalah nilai minimum tiap kualifikasi, dan  $n$  adalah jumlah departemen. Kemudian cek apakah terdapat departemen yang mengalami over kuota. Jika iya relokasi pegawai yang ada di departemen tersebut ke departemen lain sesuai pilihannya. Alur kerja atau algoritma proses ini adalah sebagai berikut:

**Proses Relokasi Pegawai**

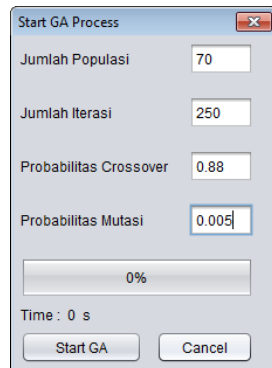
1. Ambil hasil formasi pegawai dari *GA-Process*;
  2. Hitung nilai akhir tiap pegawai;
  3. Cek over kuota dalam departemen;
- Jika over kuota
4. Relokasi pegawai;
  5. Ulangi langkah 3 sampai tidak ada departemen yang over kuota;

**C. Hasil dan Uji Coba Prototipe Perangkat Lunak untuk Penempatan Pegawai**

Sesuai dengan rancangan prototipe perangkat lunak yang didapatkan dari hasil survey lapangan dan analisis kebutuhan pengguna, maka tampilan antarmuka pengguna dapat ditunjukkan sebagai berikut:



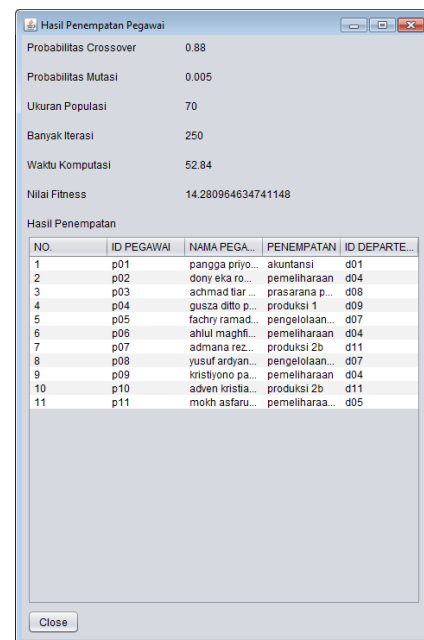
Gambar 2. Form Login Aplikasi



Gambar 3. Panel Program Penempatan Pegawai



Gambar 4. Tampilan utama prototipe perangkat lunak



Gambar 5. Panel Hasil Penempatan Pegawai

Uji coba pada penelitian ini adalah uji coba parameter AG pada program penempatan pegawai yang meliputi Probabilitas Crossover, Probabilitas Mutasi, dan Ukuran Populasi untuk mengetahui kombinasi parameter yang tepat dalam menghasilkan formasi penempatan pegawai yang stabil. Selain parameter yang telah disebutkan terdapat juga parameter untuk menentukan hasil AG yang optimal, yaitu nilai fitness. Pada permasalahan ini nilai fitness pada formasi penempatan pegawai merupakan acuan untuk setiap hasil yang keluar. Pada umumnya nilai fitness yang tertinggi untuk permasalahan optimalisasi maksimum adalah yang terbaik. Namun perbedaan nilai fitness pada setiap uji coba, mengakibatkan perbedaan pula formasi penempatan pegawai yang dihasilkan. Sehingga uji coba yang akan dilakukan adalah untuk mendapatkan parameter AG yang menghasilkan nilai fitness yang stabil.

Pada uji coba ini, akan diambil kombinasi parameter AG yaitu probabilitas crossover sebesar 60% dan 88%. Probabilitas mutasi yang digunakan yaitu 0,7%, dan 0,8%. Ukuran populasi yang diambil adalah sebesar 30, 70, dan 80. Sedangkan iterasi yang diambil adalah sebanyak 250 untuk

semua uji coba dan percobaan dilakukan 5 kali setiap kombinasi parameter.

Data uji coba yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat nilai fitness tertinggi yaitu sebesar 15,606 pada kombinasi parameter PC=88%, PM=0,8% dan UP=30 dan nilai fitness terendah yaitu sebesar 12,956 pada kombinasi parameter yang sama. Sedangkan hasil fitness yang lain berkisar pada angka 14. Namun hasil fitness yang keluar paling sering adalah fitness sebesar 14,281 yang keluar sebanyak 21 kali dengan rincian sebagai berikut

Tabel 7. Kemunculan Fitness Dominan

No	PC	PM	Uk. Pop	Kemunculan
1	60%	0,7%	30	1 kali
2	60%	0,7%	70	2 kali
3	60%	0,7%	80	4 kali
4	60%	0,8%	30	Tidak muncul
5	60%	0,8%	70	2 kali
6	60%	0,8%	80	1 kali
7	88%	0,7%	30	Tidak muncul
8	88%	0,7%	70	3 kali
9	88%	0,7%	80	4 kali
10	88%	0,8%	30	1 kali
11	88%	0,8%	70	4 kali
12	88%	0,8%	80	3 kali
			<b>Total</b>	<b>21 Kali</b>

Dari rincian tabel diatas diketahui bahwa kemunculan fitness dominan terbanyak berada pada kombinasi kromosom nomor 3, 9 dan 11. Maka diambil kombinasi parameter pada ketiga tabel untuk diuji kestabilan nilai fitnessnya. Diambil 10 kali uji coba dengan iterasi yang sama. Tabel 8 dibawah ini menunjukkan hasil pengujian kestabilan nilai fitness serta waktu komputasinya pada ketiga kombinasi parameter.

Tabel 8. Hasil Uji Kestabilan Nilai Fitness

	PC	PM	UP	PC	PM	UP	PC	PM	UP
	60%	0,7%	80	88%	0,7%	80	88%	0,8%	70
	WK	Fitness	WK	Fitness	WK	Fitness			
1	40,42	14,624	46,38	14,281	64,23	14,281			
2	60,59	14,643	57,56	14,281	58,06	14,281			
3	93,68	14,281	76,36	14,575	53,81	14,281			
4	58,05	14,593	66,7	14,281	53,71	14,281			
5	48,73	14,27	65,48	14,613	71,14	14,281			
6	87,63	14,281	85,1	14,281	56,5	14,281			
7	83,91	14,575	49,16	14,281	62,19	14,281			
8	69,54	14,281	71,03	14,281	64,13	14,281			
9	47,22	14,27	63,2	14,445	45,21	14,281			
10	63,36	14,36	54,92	14,281	41,42	14,624			

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa dari 10 kali uji coba kestabilan yang dilakukan, kombinasi parameter AG yang pertama menghasilkan fitness dominan sebanyak 3 kali, kombinasi parameter AG yang kedua menghasilkan fitness dominan sebanyak 7 kali, sedangkan kombinasi parameter AG yang ketiga menghasilkan fitness dominan sebanyak 9 kali. Sehingga berdasarkan data hasil uji kestabilan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai parameter AG dengan PC=88%, PM=0,8%, UP=70 adalah yang paling stabil.

Sehingga parameter ini dapat digunakan dalam proses AG selanjutnya.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan AG sebagai salah satu metode dalam optimalisasi dapat diimplementasikan dalam permasalahan pada penelitian ini. Pada uji coba yang telah dilakukan, didapatkan nilai fitness yang dominan yang menjadi acuan kestabilan dalam uji coba parameter AG yaitu sebesar 14,281. Sedangkan pada uji parameter AG itu sendiri didapatkan pula nilai yang stabil pada 9 kali percobaan dari 10 kali percobaan. Yaitu 88% untuk Probabilitas Crossover, 0,8% untuk Probabilitas Mutasi dan 70 untuk Ukuran Populasi sehingga nilai dari kombinasi parameter ini dapat digunakan sebagai acuan pada input parameter dalam program penempatan pegawai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasibuan, Malayu S.P. (2005). "Manajemen Sumber Daya Manusia". Jakarta, Bumi Aksara.
- [2] Zhang, Yi. (2010). "Research on Human Resource Allocation Optimizat on Based on Genetic Algorithm From the Perspective of Two-way Choice Model". International Conference on Educational and Information Technology.
- [3] Santoso, P., Buda, A. K., Masroeri, Irawan, M. I., Dinariyana, A. (2014). "The Implementation of Binary Genetic Algorithm (BGA) for Optimizing The Task of Indonesian Navy Ship Patrols Related to The Security of Indonesia Seas". Journal of Theoretical and Aplied Information Technology, Vol. 67, 247-253.
- [4] Hozairi, Buda, A. K., Masroeri, Irawan, M. I. (2014). "Implementation of Nondominated Sorting Genetic Algorithm – II (NSGA-II) for Multiobjective Optimization Problems on Distributed of Indonesian Navy Warship". Journal of Theoretical and Aplied Information Technology, Vol. 64, 274-281.
- [5] Saaty, T.L. (1990). "Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy process-Planing Priority Setting, Resource Allocation". New York, McGraww-Hill.
- [6] Suyanto, (2011). "Artificial Inteligence: Searching - Reasoning - Planning - Learning". Bandung, Informatika.
- [7] Ishizaka, A., Lusti, M. (2006). "How to derive priorities in AHP: A comparative study". Central European Journal of Operations Research, Springer.