

# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI OPTIMASI PENYUSUNAN IKLAN GAMBAR DENGAN ALGORITMA GENETIKA

Leo Willyanto Santoso\*, Johan Saputra\*\*, dan Rolly Intan\*\*\*

\*, \*\*, \*\*\*Jurusan Teknik Informatika FTI Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131 Surabaya 60236  
email:leow@petra.ac.id\*, rintan@petra.ac.id\*\*\*

## ABSTRAK

Dewasa ini, perkembangan dunia teknologi sangat pesat, terutama dalam bidang *artificial intelligence*. Perangkat lunak yang dibuat dalam penelitian ini merupakan salah satu bagian dari aplikasi *artificial intelligence* yang mereplikasikan analisa dan pemikiran manusia untuk dapat mengambil keputusan dalam menyusun beberapa objek dengan seefisien mungkin.

Perangkat lunak ini dibuat dengan menggunakan metode Algoritma Genetika, yaitu dengan melakukan beberapa proses terhadap hasil suatu populasi atau generasi awal, yang dapat menentukan apakah suatu generasi atau populasi tersebut benar-benar memiliki *fitness cost* terbaik atau tidak. Hasil dari Algoritma Genetika tersebut berupa populasi atau generasi yang memiliki *fitness cost* terbaik setelah dilakukan proses iterasi beberapa kali. Pemrograman perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman *Delphi* dan juga menggunakan media penyimpanan Microsoft Access.

Perangkat lunak ini diujikan terhadap beberapa iklan di media cetak, di mana iklan-iklan tersebut adalah media yang paling dapat merepresentasikan implementasi dari perangkat lunak ini sendiri. Hasil pengujian menunjukkan tingkat nilai *fitness cost* yang dicapai perangkat lunak ini dalam menyusun beberapa iklan gambar yang ada ke dalam satu halaman media cetak berkisar antara 55,48 % sampai dengan 79,29 % dengan rata-rata tingkat keberhasilan untuk keseluruhan pengujian adalah 70,80 %. Tingkat nilai *fitness cost* tersebut dipengaruhi oleh jumlah iklan yang diproses dalam perangkat lunak ini beserta dengan nilai parameter-parameter yang digunakan dalam penentuan *fitness cost*.

**Keywords:** Optimasi Penyusunan Iklan Gambar, Algoritma Genetik.

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini komputer merupakan kebutuhan yang umum dalam sebuah perusahaan. Di dalam perusahaan, banyak hal menjadi lebih efisien dengan menggunakan sistem komputerisasi. Salah satu bentuk perusahaan yang sangat terbantu dengan adanya komputer adalah perusahaan media cetak.

Perusahaan media cetak yang bergerak dalam bidang periklanan, pada umumnya telah memakai komputer sebagai alat bantu dalam menyusun dan meletakkan iklan. Banyak perusahaan media cetak yang masih memakai cara manual dalam menyusun dan meletakkan iklan-iklan yang diberikan oleh pelanggan perusahaan. Hal ini cukup mengejutkan, mengingat komputer yang perusahaan pakai seharusnya dapat digunakan untuk menyusun dan meletakkan iklan-iklan itu secara otomatis.

Berkenaan dengan latar belakang di atas, maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimana cara menyusun dan meletakkan iklan di suatu halaman media cetak secara otomatis dengan waktu yang cukup singkat.
2. Kriteria apa saja yang dapat mengoptimalkan peletakkan posisi iklan di suatu halaman media cetak dengan tetap memperhatikan letak dari iklan-iklan yang sejenis.
3. Bagaimana cara mengimplementasikan kriteria-kriteria tersebut pada aplikasi yang menggunakan metode Algoritma Genetika.

Ruang lingkup dalam perancangan dan pembuatan aplikasi untuk mengoptimasi penyusunan iklan gambar dengan metode algoritma genetika meliputi:

1. Iklan yang dapat dimasukkan hanya sebatas iklan gambar saja.
2. Iklan gambar yang dimasukkan berupa gambar dengan format data .jpg, dan .bmp.
3. Ukuran iklan gambar ini juga dapat diatur dalam aplikasi ini.
4. Halaman media cetak dapat diatur ukurannya dengan memasukkan ukuran panjang dan lebarnya.
5. Halaman media cetak yang akan dipakai dalam aplikasi ini merupakan halaman yang hanya berisi iklan gambar saja.
6. Bentuk iklan gambar dan halaman media cetak ialah segi empat dengan empat sudut yang sama besar.
7. Arah horisontal dan vertikal iklan gambar dalam halaman media cetak ditentukan dan di-*input*-kan oleh *user*.
8. *Fitness Cost* atau hasil yang diinginkan dalam aplikasi ini dipengaruhi oleh tiga unsur. Tiga unsur tersebut meliputi efisiensi ruang dalam halaman media cetak, pengelompokan berdasarkan jenis produk, dan pengelompokan berdasarkan ukuran iklan gambar.
9. Adanya *input*-an jenis produk untuk setiap iklan gambar.
10. Desain aplikasi program memakai Borland Delphi 7.
11. Hasil dari aplikasi ini berupa gambar dengan format data .jpg dan .bmp.
12. Sistem operasional yang dibutuhkan adalah Windows XP atau Windows versi yang lebih baru.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah perangkat lunak untuk menyusun posisi iklan di sebuah halaman media cetak agar bagian sisa di suatu halaman dapat diminimalisir dan iklan yang dimuat dapat dimaksimalkan sehingga keuntungan yang didapat dari pemuatan iklan di suatu halaman dapat lebih optimal. Selain itu, juga adanya pengelompokan iklan-iklan tersebut berdasarkan jenis produk maupun ukuran iklannya.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang diterapkan meliputi:

1. Studi literatur tentang:
  - 1.1. Teori tentang metode Algoritma Genetika.
  - 1.2. Teori pemrograman dan desain aplikasi dengan Borland Delphi 7.

2. Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Lunak.
3. Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak
  - 3.1. Pengujian program yang telah dibuat
  - 3.2. Analisa hasil output dari program
4. Pengambilan Kesimpulan
  - 4.1. Pengambilan kesimpulan dengan membandingkan hasil optimasi penyusunan iklan dengan penyusunan iklan yang ada di media cetak melalui beberapa kali percobaan.
  - 4.2. Pembuatan laporan.

## 2.1 Algoritma Gentika

Algoritma Genetika atau *Genetic Algorithm* (GA) merupakan algoritma pencarian *heuristic* yang didasarkan atas mekanisme evolusi biologis, yang terinspirasi oleh teori evolusi dari Charles Darwin. Keberagaman pada evolusi biologis adalah variasi dari kromosom antar individu organisme, dimana variasi ini akan mempengaruhi laju reproduksi dan tingkat kemampuan organisme untuk tetap hidup (Kusumadewi, 2003). Dengan kata lain pencarian solusi suatu masalah dengan algoritma genetik akan terus berevolusi. Inti dari algoritma genetik adalah secara bertahap mencari solusi terbaik (*survival of the fittest*) dari begitu banyak solusi yang ada. Pertama-tama algoritma genetik bekerja dengan membuat beberapa solusi secara acak, tentu saja dari tahapan pertama ini solusinya kemungkinan masih buruk. Solusi tersebut akan mengalami proses evolusi secara terus menerus, dan akan menghasilkan suatu solusi yang lebih baik. Setiap solusi yang terbentuk mewakili satu kromosom dan satu individu terdiri dari satu kromosom. Kumpulan dari individu-individu ini akan membentuk suatu populasi, dari populasi ini akan lahir populasi-populasi baru sampai dengan sejumlah generasi yang ditentukan.

Pada algoritma ini, teknik pencarian dilakukan sekaligus atas sejumlah solusi yang mungkin yang dikenal dengan istilah populasi. Individu yang terdapat dalam satu populasi disebut dengan istilah kromosom. Kromosom ini merupakan kumpulan gen-gen yang berbentuk simbol. Populasi awal dibangun secara acak, sedangkan populasi berikutnya merupakan hasil evolusi kromosom-kromosom melalui iterasi yang disebut dengan fungsi *fitness*. Nilai *fitness* dari suatu kromosom akan menunjukkan kualitas kromosom dalam populasi tersebut.

Gambaran algoritma sederhana dari metode algoritma genetik ini sendiri dapat terlihat seperti berikut ini : (Ricketts, 1997)

```

t := 0;
Generate Initial Population(Pt)
Evaluate(Pt)
Repeat
    Inc(t)
    Generate Population(Pt) from Population(Pt-1)
    Evaluate(Pt)
Until Solution found or time runs out.

```

Proses standar dalam Algoritma Genetik (Pandjaitan, 2007):

- a) Membuat populasi awal dari  $n$  buah gen membentuk suatu kromosom.
- b) Menghitung fitness cost dari generasi pertama.
- c) Melakukan pengulangan proses regenerasi sebagai berikut :
  - Seleksi : memilih kromosom terbaik.
  - *CrossOver*
  - Mutasi
  - Memasukkan kromosom-kromosom hasil proses kedalam generasi baru.
- d) Memproses generasi baru tersebut untuk proses selanjutnya.
- e) Evaluasi apakah proses akan diulang.
- f) Kembali ke langkah b.

## 2.2 Perencanaan Sistem

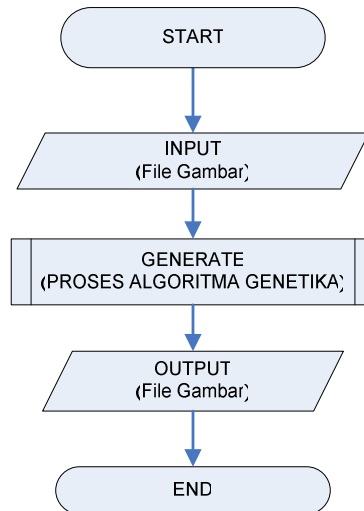
Sistem dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu: sistem aplikasi dan algoritma serta desain tatap muka (*interface*). Dalam sistem aplikasi serta algoritma dibahas mengenai sistem kerja atau alur proses utama dalam aplikasi yang didesain ini dan sistem algoritma-algoritma yang digunakan dalam aplikasi dan desain algoritma-algoritma tersebut. Dalam desain tatap muka (*interface*) dibahas mengenai desain tampilan dari aplikasi (*User Interface*).

### 2.2.1 Desain Sistem Aplikasi

Pada bagian ini dibahas mengenai perencanaan sistem aplikasi dan algoritma dari perangkat lunak optimasi penyusunan iklan ini. Secara garis besar, sistem aplikasi perangkat lunak optimasi penyusunan iklan ini terdiri dari tiga bagian, yaitu:

- Memasukkan *input-an*  
Dalam proses ini, *user* memasukkan sejumlah iklan dalam bentuk file gambar ke dalam sistem serta memasukkan sejumlah *input-an* untuk melakukan pengaturan yang dibutuhkan oleh sistem.
- Proses *Generate*  
Proses ini mengolah data-data yang telah diinputkan sebelumnya sehingga sampai selesainya didapatkan hasil yang diinginkan oleh *user*.
- Mengeluarkan Tampilan Hasil *Generate*  
Dalam proses ini, sistem menampilkan hasil dari proses *generate* sebelumnya sehingga *user* dapat melihat ataupun mencetak hasil dari proses yang dilakukan oleh perangkat lunak ini.

*Flowchart diagram* system aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Skema Garis Besar Desain Sistem Aplikasi

Oleh karena perangkat lunak optimasi penyusunan iklan ini memakai metode Algoritma Genetika maka secara garis besar, desain sistem algoritma perangkat lunak optimasi penyusunan iklan ini terdiri dari empat bagian, yaitu:

- Pengkodean

Pengkodean merupakan bagian yang paling awal dan teramat penting dalam pembuatan perangkat lunak ini. Di sini sistem menerima *input-an* dari *user* sejumlah gambar (iklan) yang diproses. Setiap gambar yang ada memiliki informasi yang cukup banyak seperti halnya alamat lokasi file gambar, jenis iklan, panjang iklan, dan juga lebar iklan. Semua informasi ini disimpan dalam database dan dibuatkan suatu kode yang mewakili semua informasi ini dan kode-kode tersebut disebut sebagai gen. Gen yang terbentuk dari kode-kode tersebut kemudian digabungkan ke dalam suatu *string* sehingga terbentuklah satu kromosom. Demikian proses pembentukan kromosom ini diulang terus menerus sampai menghasilkan kromosom sejumlah  $n$  gen yang ada. Kromosom-kromosom yang telah terbentuk tergabung dalam suatu generasi/populasi yang kemudian disebut sebagai populasi awal. Kromosom-kromosom yang ada dalam populasi awal ini yang kemudian digunakan dalam proses selanjutnya

- Regenerasi

Regenerasi di sini sebenarnya terdiri dari 2 proses yang saling terpisah satu sama lain. Dua proses tersebut adalah proses mutasi (*mutation*) dan proses perkawinan silang (*crossover*).

- Seleksi

Seleksi adalah suatu proses yang dilakukan untuk memilih iklan-iklan yang mana saja yang dicek *fitness cost*-nya (*Fitness Cost*). Di mana metode pemilihannya dengan mengecek iklan-iklan mana sajakah yang muat masuk dalam satu halaman. Setelah dilakukan pengecekan

tersebut maka iklan-iklan yang ada dalam satu halaman tersebut diproses lebih lanjut untuk dicek *fitness cost*nya (*Fitness Cost*). Setelah dicek *fitness cost*nya (*Fitness Cost*), maka dicek juga apakah *fitness cost*nya (*Fitness Cost*) tersebut sudah memenuhi keinginan *user*. Jika sudah memenuhi maka proses berhenti. Jika belum memenuhi maka proses berlanjut ke proses reproduksi sampai *fitness cost*nya (*Fitness Cost*) memenuhi keinginan *user* atau sampai proses regenerasi mencapai batas maksimal proses regenerasi yang sebelumnya telah diinputkan oleh *user*.

Pada sistem ini digunakan metode seleksi Elitism yang di mana merupakan metode seleksi yang akan membuang beberapa kromosom terjelek apabila jumlah kromosom yang ada dalam populasi yang akan dimasukkan di proses berikutnya berlebihan.

Seleksi merupakan pemilihan (evaluasi) solusi yang tepat diantara solusi yang ada, dilakukan dengan cara rangking atau turnamen, tetapi pada dasarnya adalah memilih individu yang lebih baik. Evaluasi yang dilakukan dengan cara menghitung besarnya *fitness cost* tiap prioritas (*constraint*) dengan tingkat koefisiennya. Maka didapat *fitness cost*-nya. Proses seleksi dalam perangkat lunak ini melalui proses pengecekan halaman terlebih dahulu sebelum masuk ke proses pengecekan *fitness cost*-nya. Pengecekan halaman yang dimaksudkan ialah pengecekan berapa gen dalam satu kromosom yang dapat muat dalam satu halaman. Rumus perhitungan *fitness cost* dapat dilihat pada Persamaan 1, 2 dan 3.

$$SO\ FC\ (Space\ Oriented\ Fitness\ Cost) = (\sum_{i=1}^{I_{tot}} L_i) / L_{tot} \dots\dots\dots(1)$$

$L$  = Luas masing-masing iklan yang muat dalam satu halaman.

$L_{tot}$  = Luas halaman keseluruhan.

$I_{tot}$  = Jumlah iklan yang muat dalam satu halaman.

$i$  = indeks

$$SGO\ FC\ (Size\ Grouping\ Oriented\ Fitness\ Cost) = (\sum_{i=1}^{I_{tot}} NKU_i) / IS_i \dots\dots\dots(2)$$

$NKU$  = Nilai kecocokan ukuran dengan iklan-iklan tetangga.

$IS$  = Jumlah iklan yang ada di sekitarnya.

$I_{tot}$  = Jumlah iklan yang muat dalam satu halaman.

$i$  = indeks

$$GGO\ FC\ (Genre\ Grouping\ Oriented\ Fitness\ Cost) = ((\sum_{i=1}^{I_{tot}} NKJ_i) / IS_i) / I_{tot} \dots\dots\dots(3)$$

$NKJ$  = Nilai kecocokan jenis dengan iklan-iklan tetangga.

$IS$  = Jumlah iklan yang ada di sekitarnya.

$I_{tot}$  = Jumlah iklan yang muat dalam satu halaman.

$i$  = indeks

Setelah ketiga *Fitness Cost* di atas dilakukan semua dalam suatu kromosom, maka kemudian dilakukan penggabungan ketiga hasil *Fitness Cost* tersebut ke dalam suatu fungsi agregasi, seperti yang dapat dilihat pada Persamaan 4.

$$\text{TOTAL FC (Total Fitness Cost)} = ( ( \text{SO FC} ) + ( \text{SGO FC} ) + ( \text{GGO FC} ) ) / 3 ) \dots\dots\dots(4)$$

SO FC = *Space Oriented Fitness Cost*

SGO FC = *Size Grouping Oriented Fitness Cost*

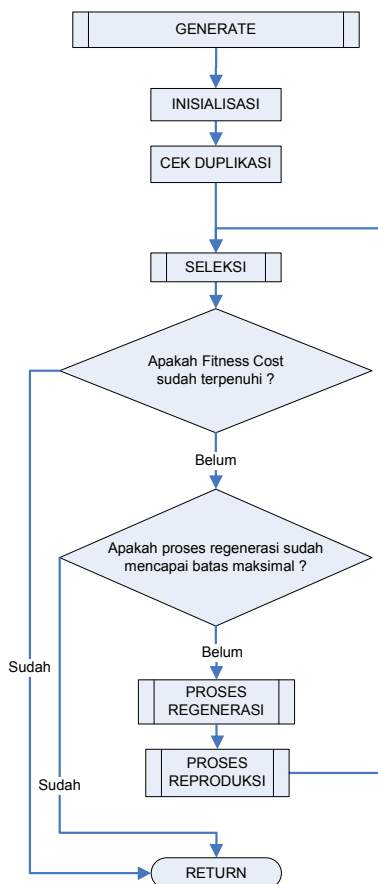
GGO FC = *Genre Grouping Oriented Fitness Cost*

Semakin besar nilai *Fitness Cost*, maka semakin bagus kualitas suatu penyusunan.

- Reproduksi

Reproduksi ialah proses di mana iklan-iklan yang sebelumnya telah diseleksi diambil beberapa halaman terbaik sejumlah banyaknya *input-an* iklan oleh *user* dan halaman-halaman terbaik yang telah dipilih itu dipindahkan ke suatu wadah baru untuk selanjutnya diproses lagi dalam proses regenerasi.

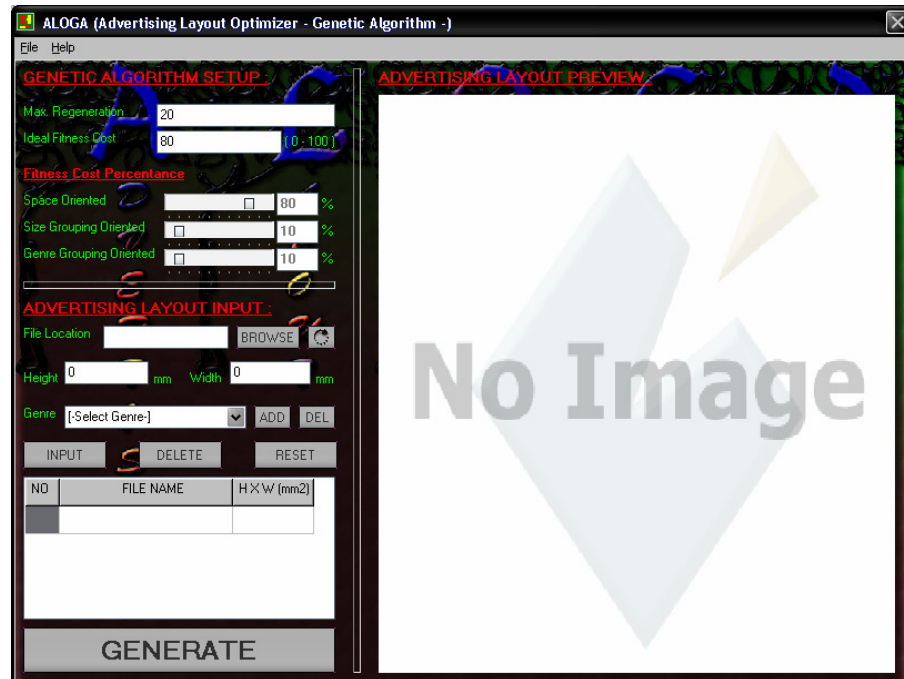
*Flowchart* dari algoritma genetika yang dipakai dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Skema Garis Besar Desain Sistem Algoritma

### 2.2.2 Desain Sistem Tatap Muka

Sistem tatap muka merupakan sistem tampilan antar muka (*user interface*) yang memudahkan pengguna (*user*) dalam menggunakan aplikasi. Secara umum, tampilan antar muka dari aplikasi berupa sebuah form, dimana pada form tersebut pengguna dapat menggunakan fasilitas yang ada. Gambar 3 adalah tampilan Form Utama dari perangkat lunak aplikasi optimasi penyusunan iklan.



Gambar 3. Tampilan Form Utama

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Terhadap Koefisien Parameter dalam Proses Pencarian (*Fitness Cost*) Total

Pada pengujian kali ini, dilakukan pengujian terhadap tingkat pencapaian *fitness cost* total. Pengujian dilakukan dengan memberikan variasi nilai terhadap 3 koefisien parameter yang digunakan, yaitu *Space Oriented*, *Size Grouping Oriented*, dan *Genre Grouping Oriented*. Pengujian dilakukan terhadap 8 buah iklan, dengan detail informasi setiap iklan dan berbagai macam pengaturan yang dapat dilihat di bawah ini.

#### Pengaturan Halaman

---

Jumlah halaman maksimal = 20 halaman;

Panjang halaman = 400 mm;

Lebar halaman = 200 mm;

Luas halaman = 80000 mm<sup>2</sup>.

---



Batas atas halaman = 15 mm;  
 Batas kiri halaman = 15 mm;  
 Batas kanan halaman = 15 mm;  
 Batas bawah halaman = 15 mm;  
 Selisih ruang antar tiap iklan = 10 mm.

#### Pengaturan algoritma genetika

Jumlah maksimum proses regenerasi = 20 kali;  
 Batasan Nilai Kebugaran yang diinginkan = 80;

Detail Informasi Iklan-Iklan yang diujicoba :

<b>Tabel 1. Data <i>Input</i>-an Pengujian I</b>				
<b>Kode Gambar</b>	<b>Alamat File</b>	<b>Jenis Iklan</b>	<b>Panjang</b>	<b>Lebar</b>
001	GAMBAR\IKLAN\0000000001.jpg	001	070	030
002	GAMBAR\IKLAN\0000000002.jpg	003	030	010
003	GAMBAR\IKLAN\0000000003.jpg	002	040	010
004	GAMBAR\IKLAN\0000000004.jpg	002	050	020
005	GAMBAR\IKLAN\0000000005.jpg	001	050	030
006	GAMBAR\IKLAN\0000000005.jpg	001	070	045
007	GAMBAR\IKLAN\0000000005.jpg	001	055	015
008	GAMBAR\IKLAN\0000000005.jpg	001	085	030

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian dengan variasi nilai *Space Oriented*, *Size Grouping Oriented*, dan *Genre Grouping Oriented*.

**Tabel 2. Data Hasil Pengujian I**

<i>Space Oriented (%)</i>	<i>Size Grouping Oriented (%)</i>	<i>Genre Grouping Oriented (%)</i>	<b>Tingkat pencapaian nilai kebugaran total (%)</b>	<b>Waktu Proses</b>
80	10	10	55.48	00:00:51
20	60	20	79.29	00:00:50
20	70	10	77.62	00:00:51

### **3.2 Pengujian dengan jumlah luas iklan yang ada melebihi luas satu halaman (*multiple pages*)**

Pada pengujian kali ini, dilakukan pengujian terhadap tingkat pencapaian *fitness cost* total. Pengujian dilakukan dengan menguji tingkat pencapaian *fitness cost* total yang dihasilkan apabila jumlah luas iklan yang ada melebihi luas satu halaman. Pengujian dilakukan pada iklan kembar dengan jumlah iklan yang variatif, dengan detail informasi setiap iklan dan berbagai macam pengaturan yang dapat dilihat di bawah ini.

#### Pengaturan Halaman

Jumlah halaman maksimal = 20 halaman;

Panjang halaman = 400 mm;

Lebar halaman = 200 mm;

Luas halaman = 80000 mm<sup>2</sup>.

Batas atas halaman = 15 mm;

Batas kiri halaman = 15 mm;

Batas kanan halaman = 15 mm;

Batas bawah halaman = 15 mm;

Selisih ruang antar tiap iklan = 10 mm.

#### Pengaturan algoritma genetika

Jumlah maksimum proses regenerasi = 20 kali;

Batasan Nilai Kebugaran yang diinginkan = 80;

#### Pengaturan prosentase *fitness cost*

*Space Oriented Fitness Cost* = 80

*Size Grouping Oriented Fitness Cost* = 10

*Genre Grouping Oriented Fitness Cost* = 10

Detail Informasi Iklan-Iklan yang diujicoba :

Tabel 3. Data <i>Input-an</i> Pengujian II				
kode_gambar	alamat_file	jenis_iklan	panjang	lebar
00X	GAMBAR\IKLAN\000000000X.jpg	001	050	047

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian dengan jumlah luas iklan yang ada melebihi luas satu halaman (*multiple pages*).

**Tabel 4.** Data Hasil Pengujian II

<i>Jumlah Iklan</i>	Jumlah halaman yang dihasilkan	Tingkat pencapaian nilai kebugaran total (%)	Waktu Proses
28	2	80.75	00:00:06

59	4	83.17	00:00:13
87	5	91.63	00:00:17

### 3.3 Pengujian dengan membandingkan hasil perhitungan Nilai Kebugaran (*Fitness Cost*)

#### Total pada lembar iklan asli dengan hasil dari program aplikasi yang diuji

Pada pengujian kali ini, dilakukan pengujian terhadap tingkat pencapaian *fitness cost* total. Pengujian dilakukan dengan menguji tingkat pencapaian *fitness cost* total yang dihasilkan oleh sebuah halaman iklan gambar yang disusun oleh perusahaan X dengan tingkat pencapaian *fitness cost* total yang dihasilkan oleh hasil optimasi aplikasi Perancangan dan Pembuatan Aplikasi untuk Mengoptimasi Penyusunan Iklan Gambar dengan Metode Algoritma Genetik ini. Pengujian dilakukan pada beberapa iklan gambar dengan jumlah iklan yang sama, dengan detail informasi setiap iklan dan berbagai macam pengaturan yang dapat dilihat di bawah ini.

#### Pengaturan Halaman

---

Jumlah halaman maksimal = 20 halaman;

Panjang halaman = 350 mm;

Lebar halaman = 230 mm;

Luas halaman = 80500 mm<sup>2</sup>.

---

Batas atas halaman = 15 mm;

Batas kiri halaman = 5 mm;

Batas kanan halaman = 5 mm;

Batas bawah halaman = 5 mm;

Selisih ruang antar tiap iklan = 5 mm.

#### Pengaturan algoritma genetika

---

Jumlah maksimum proses regenerasi = 20 kali;

Batasan Nilai Kebugaran yang diinginkan = 80;

#### Pengaturan prosentase *fitness cost*

---

*Space Oriented Fitness Cost* = 80

*Size Grouping Oriented Fitness Cost* = 10

*Genre Grouping Oriented Fitness Cost* = 10

---

Detail Informasi Iklan-Iklan yang diujicoba dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Data <i>Input-an</i> Pengujian III				
kode_gambar	alamat_file	jenis_iklan	panjang	lebar
001	GAMBAR\IKLAN\001.bmp	014	074	065
002	GAMBAR\IKLAN\002.bmp	001	074	065
003	GAMBAR\IKLAN\003.bmp	016	074	065
004	\GAMBAR\IKLAN\004.bmp	016	074	065
005	GAMBAR\IKLAN\005.bmp	016	074	065
006	\GAMBAR\IKLAN\006.bmp	009	074	065
007	GAMBAR\IKLAN\007.bmp	011	074	065
008	GAMBAR\IKLAN\008.bmp	009	074	065
009	GAMBAR\IKLAN\009.bmp	012	074	065
010	GAMBAR\IKLAN\010.bmp	001	074	135
011	GAMBAR\IKLAN\011.bmp	017	074	065

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Penentuan nilai koefisien parameter-parameter yang digunakan dalam proses pencarian nilai kebugaran suatu halaman sangat berpengaruh terhadap tingkat nilai kebugaran suatu halaman yang dapat dicapai oleh aplikasi.
- Aplikasi cukup baik dalam melakukan penyusunan iklan dalam suatu halaman, terlebih lagi setelah hasil tingkat nilai kebugaran dari aplikasi ini dibandingkan dengan hasil tingkat nilai kebugaran dari penyusunan iklan secara manual.
- Aplikasi kurang baik dalam hal waktu yang diperlukan untuk melakukan proses.
- Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap 8 buah iklan, *range* persentase tingkat nilai kebugaran yang dapat dicapai oleh aplikasi ini adalah 55.48% - 79.29%, dan rata-rata tingkat nilai kebugaran dari keseluruhan pengujian adalah 70.80%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial intelligence*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Pandjaitan, L. W. 2007. *Dasar-dasar komputasi cerdas*. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Ricketts, J. H. 1997. *Optimization of newspaper display advertising layout: using a genetic algorithm with a novel rearrangement step*. Australia: RMIT University