

**SIMULASI OPTIMASI POLA PENYUSUNAN BARANG
DALAM KONTAINER MENGGUNAKAN ALGORITMA
GENETIKA**

SKRIPSI



Oleh:

PRIMA ADHI WIBOWO

22094762

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2013

**SIMULASI OPTIMASI POLA PENYUSUNAN BARANG
DALAM KONTAINER MENGGUNAKAN ALGORITMA
GENETIKA**

SKRIPSI



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh:

PRIMA ADHI WIBOWO

22094762

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

SIMULASI OPTIMASI POLA PENYUSUNAN BARANG DALAM KONTAINER MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 19 September 2013



PRIMA ADHI WIBOWO

22094762

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SIMULASI OPTIMASI POLA PENYUSUNAN
BARANG DALAM KONTAINER MENGGUNAKAN
ALGORITMA GENETIKA
Nama Mahasiswa : PRIMA ADHI WIBOWO
N I M : 22094762
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 19 September 2013

Dosen Pembimbing I



Antonius Rachmat C., SKom.,M.Cs

Dosen Pembimbing II



Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

**SIMULASI OPTIMASI POLA PENYUSUNAN BARANG DALAM
KONTAINER MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**PRIMA ADHI WIBOWO
22094762**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada tanggal 4 Oktober 2013


Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si. (Ketua Tim / Dosen Pembimbing II)	
2. Antonius Rachmat C., SKom., M.Cs (Dosen Pembimbing I)	
3. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs (Dosen Penguji I)	
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom (Dosen Penguji II)	

Yogyakarta, 29 Oktober 2013

Disahkan Oleh:


Dekan

(Drs. Wimmie Harjadiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Simulasi Optimasi Pola Penyusunan Barang Dalam Kontainer Menggunakan Algoritma Genetika* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. **Antonius Rachmat C., SKom.,M.Cs**, selaku dosen pembimbing 1, yang telah memberikan ide, masukan, kritik dan saran dalam penulisan laporan dan pembuatan program Tugas Akhir ini.
2. **Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si**, selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan ide, masukan, kritik dan saran selama penulisan laporan dan pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Kedua Orang tua penulis, Papa Supriadi dan Mama Yatmi Hartati serta adik-adik penulis, Danang Agustian Prasajo dan Aryo Gilang Gunawan, yang telah melimpahkan kasih sayang, perhatian, kesabaran dan doa, serta dukungan yang luar biasa dan selalu menjadi motivasi serta semangat bagi penulis. Terimakasih telah berada disisi penulis dalam kondisi apapun hingga saat ini. Segala yang diberikan mengajarkan kepada penulis, betapa keluarga merupakan hal terbaik dan terindah yang Tuhan berikan kepada penulis.
4. Teman-teman Berkibi (Bersama Kita Bisa) : Ari, Carlo, Daniel, Jay, Agung, Andi, Ayu, Guan, Ratih, Sherly, Ria, Tino, dan teman seperjuangan yang selalu menghadirkan suasana menyenangkan penuh canda tawa sewaktu pengerjaan Tugas Akhir ini.

5. Joseph Carlo Kutoalubun S.Kom yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk berbagi ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Keluarga The Jenakers: Guna, Ewald, Timo, Jefon, Wawan, Budiando, Abed, Dudul, Ndut, Aan, Richard yang telah menjadi teman-teman seperjuangan dan selalu menghadirkan keceriaan dalam hidup penulis selama empat tahun ini. Terimakasih atas perhatian dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah mendukung penyelesaian Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 19 September 2013

Penulis,

PRIMA ADHI WIBOWO

22094739

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Algoritma Genetika.....	8
2.2.1.1 Pengertian Individu.....	9
2.2.1.2 Nilai Fitness	11
2.2.2 Komponen Utama Algoritma Genetika	11
2.2.2.1 Teknik Pengkodean	11
2.2.2.2 Membangkitkan Kromosom Awal	11

2.2.2.3 Seleksi.....	12
2.2.2.4 Pindah Silang (<i>Crossover</i>).....	14
2.2.2.5 Mutasi	16
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	18
3.1 Gambaran Umum Sistem.....	18
3.2 Diagram Use Case.....	19
3.3 Analisis Kebutuhan.....	20
3.3.1 Analisis Data.....	20
3.3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	21
3.3.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	21
3.4 Rancangan Sistem.....	21
3.4.1 Flowchart Sistem Utama.....	22
3.4.2 Flowchart Proses Algoritma Genetika	23
3.4.2.1 Flowchart Proses Pembentukan Kromosom.....	23
3.4.2.2 Flowchart Proses Perhitungan Fitness	26
3.4.2.3 Flowchart Proses <i>Crossover</i>	27
3.4.2.4 Flowchart Proses Mutasi.....	31
3.5 Rancangan Struktur Data.....	35
3.6 Rancangan Antarmuka Sistem.....	37
3.6.1 Rancangan Tampilan Form Input	37
3.6.2 Rancangan Tampilan Form Output.....	38
3.7 Rancangan Pengujian Sistem.....	39
3.8 Relevansi Algoritma Genetika Dalam Optimasi Pola Penyusunan Barang	39
3.9 Teknis Peletakan Barang Dalam Kontainer	41
3.10 Fungsi Fitness	42
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	44
4.1 Implementasi Sistem.....	44
4.1.1 Implementasi Proses Algoritma Genetika.....	44

4.1.1.1 Implementasi Proses Pembentukan Kromosom Awal.....	44
4.1.1.2 Implementasi Proses Perhitungan Fitness	45
4.1.1.3 Implementasi Proses <i>Crossover</i>	45
4.1.1.3 Implementasi Proses Mutasi.....	46
4.2 Implementasi Antarmuka.....	46
4.2.1 Tampilan Form Input Barang.....	46
4.2.2 Tampilan Form Output	48
4.3 Analisis Sistem	49
4.3.1 Analisis Sitem Dalam Menyelesaikan Studi Kasus	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN A	A-1

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
Gambar 2.1	Ilustrasi Representasi Penyelesaian Permasalahan dalam Algoritma Genetika	10
Gambar 2.2	Ilustrasi Proses <i>Crossover</i> Satu Titik	14
Gambar 2.3	Ilustrasi Proses <i>Crossover</i> Dua Titik	15
Gambar 2.4	Ilustrasi Proses <i>Crossover</i> Banyak Titik	15
Gambar 2.5	Ilustrasi Proses <i>Crossover</i> Aritmatika	16
Gambar 2.6	<i>Mutation</i>	17
Gambar 3.1	Diagram Use Case	19
Gambar 3.2	Flowchart Sistem Utama	23
Gambar 3.3	Flowchart Pembentukan Kromosom 1	24
Gambar 3.4	Flowchart Pembentukan Kromosom 2	25
Gambar 3.5	Flowchart Perhitungan Fitness 1	26
Gambar 3.6	Flowchart Proses Fitness 2	27
Gambar 3.7	Flowchart Proses <i>Crossover</i> 1	28
Gambar 3.8	Flowchart Proses <i>Crossover</i> 2	29
Gambar 3.9	Flowchart Proses <i>Crossover</i> 3	30
Gambar 3.10	Flowchart Proses Mutasi 1(Kondisi 1)	31
Gambar 3.11	Flowchart Proses Mutasi 2(Kondisi 1)	32
Gambar 3.12	Flowchart Proses Mutasi 3(Kondisi 1)	33
Gambar 3.13	Flowchart Proses Mutasi 1(Kondisi 2)	34
Gambar 3.14	Flowchart Proses Mutasi 2 (Kondisi 2)	35
Gambar 3.15	Presentasi Kromosom dalam Array	36
Gambar 3.16	Presentasi Array Kontainer	37
Gambar 3.17	Rancangan Form Input	37
Gambar 3.18	Rancangan Form Output	38
Gambar 3.19	Gambar Dengan Posisi Optimal	40

Gambar 3.20	Gambar Penjelasan Fungsi <i>Fitness</i>	43
Gambar 4.1	Proses Perputaran Barang	45
Gambar 4.2	Tampilan Form Input Barang	46
Gambar 4.3	Tampilan Form Simulasi	48

©UKDW

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
Tabel 3.1	Bentuk Susunan Struktire	36
Tabel 3.2	Data Inputan <i>Value</i> Barang	40
Tabel 4.1	Data Barang	50
Tabel 4.2	Data Barang	62
Tabel 4.3	Hasil Uji Coba	71
Tabel 4.4	Data Barang	73

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	KETERANGAN	HALAMAN
Lampiran A	Lampiran Source Code	A-1

©UKDW

INTISARI

Simulasi Optimasi Pola Penyusunan Barang Dalam Kontainer Menggunakan Algoritma Genetika

Seiring dengan perkembangan ekonomi di Indonesia yang semakin pesat, perkembangan industri distribusi semakin meningkat. Dengan peningkatan ini diharapkan industri distribusi semakin meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan jasa pengiriman barang. Untuk menghemat biaya pengiriman barang mereka berusaha mengoptimalkan armada pengiriman dengan memaksimalkan daya angkut.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pola penyusunan barang dalam kontainer ialah Algoritma Genetika. Algoritma ini menerapkan proses-proses alam yang sering terjadi. Yang mampu bertahan hidup dialah yang akan hidup. Dengan menerapkan kondisi seperti ini algoritma genetika melakukan serangkaian proses untuk memperoleh hasil yang optimal.

Proses genetika ini dilakukan dengan membangun kromosom awal sebagai awal dari proses. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan *fitness* yang merupakan perhitungan sisa ruang kosong dari kontainer, yang memiliki ukuran terbesar akan di ambil sebagai solusi terbaik. Setelah diambil solusi terbaik dilanjutkan dengan iterasi berikutnya dengan melakukan proses *crossover* dan mutasi dengan membandingkan nilai *fitness* yang terbaik dengan nilai *fitness* yang didapat dari kromosom yang tercipta dari hasil mutasi atau *crossover*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, optimasi barang dalam kontainer efektif digunakan untuk barang yang memiliki berbagai macam ukuran. Dengan berbedanya ukuran barang satu dengan lainnya membuat nilai *fitness* akan berbeda-beda antara satu dengan lainnya. Untuk generate awal kromosom digunakan 10 kromosom. Dengan 10 kromosom dan 20 kali perulangan sudah dapat menemukan hasil optimal dengan cepat dibandingkan 5 kromosom hal ini terjadi akibat banyaknya variasi urutan barang yang dimunculkan. Akan tetapi bila dimunculkan semakin banyak proses *crossover* dan mutasi tidak berguna sehingga hanya 10 kromosom yang di generate pada awal proses. Pada proses *crossover* penggunaan 1/3 bagian kromosom yang diambil dari kiri lebih efektif dari 1/3 bagian kromosom yang diambil di tengah. Hal ini disebabkan karena kromosom terbentuk dari urutan barang yang masuk. Barang yang masuk terlebih dahulu mempengaruhi nilai *fitness* yang diperoleh nantinya.

Kata kunci: Algoritma Genetika, Mutasi, *Crossover*, Kromosom, Gen, *Fitness*, Kontainer.

INTISARI

Simulasi Optimasi Pola Penyusunan Barang Dalam Kontainer Menggunakan Algoritma Genetika

Seiring dengan perkembangan ekonomi di Indonesia yang semakin pesat, perkembangan industri distribusi semakin meningkat. Dengan peningkatan ini diharapkan industri distribusi semakin meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan jasa pengiriman barang. Untuk menghemat biaya pengiriman barang mereka berusaha mengoptimalkan armada pengiriman dengan memaksimalkan daya angkut.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pola penyusunan barang dalam kontainer ialah Algoritma Genetika. Algoritma ini menerapkan proses-proses alam yang sering terjadi. Yang mampu bertahan hidup dialah yang akan hidup. Dengan menerapkan kondisi seperti ini algoritma genetika melakukan serangkaian proses untuk memperoleh hasil yang optimal.

Proses genetika ini dilakukan dengan membangun kromosom awal sebagai awal dari proses. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan *fitness* yang merupakan perhitungan sisa ruang kosong dari kontainer, yang memiliki ukuran terbesar akan di ambil sebagai solusi terbaik. Setelah diambil solusi terbaik dilanjutkan dengan iterasi berikutnya dengan melakukan proses *crossover* dan mutasi dengan membandingkan nilai *fitness* yang terbaik dengan nilai *fitness* yang didapat dari kromosom yang tercipta dari hasil mutasi atau *crossover*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, optimasi barang dalam kontainer efektif digunakan untuk barang yang memiliki berbagai macam ukuran. Dengan berbedanya ukuran barang satu dengan lainnya membuat nilai *fitness* akan berbeda-beda antara satu dengan lainnya. Untuk generate awal kromosom digunakan 10 kromosom. Dengan 10 kromosom dan 20 kali perulangan sudah dapat menemukan hasil optimal dengan cepat dibandingkan 5 kromosom hal ini terjadi akibat banyaknya variasi urutan barang yang dimunculkan. Akan tetapi bila dimunculkan semakin banyak proses *crossover* dan mutasi tidak berguna sehingga hanya 10 kromosom yang di generate pada awal proses. Pada proses *crossover* penggunaan 1/3 bagian kromosom yang diambil dari kiri lebih efektif dari 1/3 bagian kromosom yang diambil di tengah. Hal ini disebabkan karena kromosom terbentuk dari urutan barang yang masuk. Barang yang masuk terlebih dahulu mempengaruhi nilai *fitness* yang diperoleh nantinya.

Kata kunci: Algoritma Genetika, Mutasi, *Crossover*, Kromosom, Gen, *Fitness*, Kontainer.

Bab I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan ekonomi di Indonesia yang semakin pesat, perkembangan industri distribusi juga semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam pengiriman barang sampai ketangan konsumen. Dengan peningkatan ini diharapkan industri distribusi semakin meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan jasa pengiriman barang. Untuk menghemat biaya pengiriman barang mereka berusaha mengoptimalkan armada pengiriman dengan memaksimalkan daya angkut yang dimiliki.

Pembengkakan biaya akibat penggunaan armada pengiriman merupakan salah satu faktor yang sering dihadapi oleh distributor dalam pengiriman barang. Salah satu faktor penyebab terjadinya keadaan ini adalah penempatan barang yang tidak teratur. Penyusunan letak barang yang di susun dengan tidak optimal akan membutuhkan kontainer lain untuk mengangkut sisa barang yang seharusnya dapat di optimalkan dengan menggunakan satu kontainer saja, sehingga biaya yang dikeluarkan berlipat ganda untuk satu kali ekspedisi pengiriman. Hal ini tentunya merugikan perusahaan yang menggunakan jasa pengiriman karena harus membayar biaya pengiriman yang berlipat untuk satu kali pengiriman barang. Terkadang masalah ini dianggap sepele oleh perusahaan akan tetapi bila diperhitungkan dan dimaksimalkan perusahaan dapat menghemat biaya yang di keluarkan hanya untuk pengiriman barang.

Barang-barang yang lazim untuk pengiriman biasanya berbentuk kotak yang sudah di kemas dengan rapi, sehingga lebih memudahkan penyusunan dalam kontainer. Dengan menggunakan metode Genetika, barang-barang dapat disusun dengan menggunakan metode ini. Metode Genetika merupakan metode optimasi yang menggunakan kromosom untuk menentukan tempat optimal dari barang-barang yang akan di masukan kedalam kontainer. Metode ini menggunakan

parameter-parameter algoritma dengan melihat ukuran optimumnya berupa besar ruang yang kosong yang tersisa dari susunan barang yang ada. Semakin besar ruang kosong yang di dapat, semakin optimal dan dapat di ambil sebagai solusi permasalahan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah algoritma genetika dapat diimplementasikan dalam optimalisasi ruang kontainer?
2. Apakah jumlah kromosomawal berpengaruh pada pencapaian solusi terbaik?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Ukuran kontainer yang digunakan adalah ukuran container 20 *feet* (panjang: 6,058m; lebar: 2,438m; tinggi: 2,591m).
2. Jumlah barang terbatas, maksimal barang yang di input adalah 30 barang.
3. Ukuran dan jumlah barang yang akan disusun tergantung pada keinginan *user* akan tetapi barang harus *rectangular box*(balok/kubus)
4. Barang yang masuk tergolong jenis kubikasi, dimana berat barang tidak berpengaruh satu sama lain dalam tumpukan.
5. Barang yang masuk akan disesuaikan letaknya, letaknya hanya mempunyai 2 tata letak bila dilihat dari sudut pandang 2D dan dilihat dari atas yaitu:

Posisi barang 1



Posisi Barang 2



6. Penentuan representasi kromosom dan fungsi *fitness* yang sesuai berdasarkan pada volume ruang kosong yang masih tersisa. Ruang kosong disini adalah ruang kosong yang benar-benar kosong yang belum terisi barang di jumlahkan dengan ruang kosong hasil sisa setelah barang di masukan kedalam kontainer.
7. Parameter-parameter algoritma genetika yang digunakan adalah:
 - Jumlah kromosom (*populate size*).
 - *Crossover* menggunakan metode *Crossover* banyak titik.
 - *Mutation*.
 - Nilai *fitness* yang digunakan adalah volume ruang kosong yang di dapat ketika semua barang telah masuk, semakin besar semakin baik.
 - Solusi terbaik merupakan kromosom yang mempunyai nilai *fitness* yang terbaik setelah melakukan proses perulangan selama 20 kali.
8. Dengan melihat studi kasus pada perusahaan PT. PELNI (PT. Pelayaran Nasional Indonesia) bahwa dalam pengepakan barang mempunyai mekanisme sebagai berikut:
 - Barang pecah belah pada saat pengepakan, sudah di packing dengan menggunakan bahan yang aman sehingga dapat ditumpuk dengan catatan volumenya harus lebih kecil atau sama dengan volume benda tersebut
 - Ukuran minimal barang adalah panjang: 36,5 cm, lebar: 29cm, dan tinggi: 19 cm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah menerapkan algoritma genetika untuk mencari pola penyusunan barang yang teroptimal sehingga barang dapat tersusun dengan baik dalam kontainer dengan susunan yang optimal.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini antara lain:

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori-teori melalui buku, jurnal dan bahan lain yang berhubungan dengan *Genetik Algorithm*, dan metode-metode pendukung lainnya yang dibutuhkan.

b. Konsultasi

Berhubungan dengan perancangan dan pelaporan tugas akhir. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing.

c. Pengumpulan dan analisa Data

Mencari cara-cara penerapan algoritma genetika dan pengaruhnya pada data yang diinputkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bagian, yaitu :

Bab 1 Pendahuluan. Bab 1 memberikan gambaran umum mengenai hal yang akan diteliti oleh penulis dalam tugas akhir ini. Pendahuluan memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka. Bab ini terdiri dari dua sub bab, yaitu tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menjelaskan penelitian penelitian yang berkaitan dengan topic penelitian, sedangkan landasan teori sebagai bahan rujukan topik penelitian dalam melakukan penelitian.

Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem. Bab ini terdiri dari beberapa sub bab yang digunakan dalam perancangan sistem, antara lain spesifikasi sistem, arsitektur sistem, diagram *use case*, algoritma dalam membangun sistem, dan rancangan antar muka sistem.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem. Bab ini membahas mengenai implementasi serta pengujian sistem yang telah dibangun oleh

penulis berdasarkan pada rancangan sistem yang telah diuraikan pada Bab 3. Bab ini juga berisi hasil dari proses yang dilakukan oleh sistem dan analisis dari sistem yang telah berjalan.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran. Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan penulis beserta saran yang diberikan penulis untuk digunakan pada penelitian selanjutnya.

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap sistem mengacu pada hasil pengamatan yang telah dilakukan pada proses uji coba, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma Genetika dapat diimplementasikan ke dalam aplikasi simulasi pola penyusunan barang dalam kontainer.
2. Implementasi algoritma genetika kurang sesuai untuk contoh kasus dengan ukuran barang yang sama. Selain memakan memori yang banyak, pengguna hanya menghabiskan waktunya hanya untuk menunggu proses berjalan. Algoritma ini sangat cocok untuk barang-barang yang beraneka ukuran karena dapat dilihat nilai *fitnees* yang terbaik dari masing-masing kromosom.
3. Pengujian dengan mengambil 1/3 bagian dari kiri diperoleh lebih efektif dibandingkan dengan pengambilan 1/3 bagian dari tengah pada data proses *crossover*. Hal ini disebabkan kromosom yang terbentuk merupakan urutan dari barang-barang yang akan masuk dalam container. Barang yang masuk lebih dulu menentukan nilai fitness yang diperoleh untuk perbandingan dari kromosom-kromosom lainnya.
4. Pengujian dengan menggunakan 10 kromosom lebih baik bila di bandingkan dengan 5 kromosom atau 15 kromosom. Dengan menggunakan 10 kromosom membuat kemungkinan-kemungkinan kromosom terbaik terbuka semakin besar sehingga hasil yang dicapai semakin baik. 10 kromosom dipilih bukannya 15 kromosom karena hasil dari 15 kromosom tidak jauh berbeda dengan 10 kromosom. Sehingga di pilih 10 kromosom untuk proses karena lebih cepat di bandingkan dengan 15 kromosom.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disarankan beberapa hal yaitu :

1. Perlu dilakukan pengembangan sistem untuk dapat memperhitungkan berat sebagai konstanta pendukung solusi dari masing-masing barang yang ada.
2. Pada pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan simulasi dalam bentuk 3D.
3. Barang-barang dapat disimpan dalam data base sehingga dapat di load untuk keperluan berikutnya.
4. Menggunakan tombol next dan prev untuk melihat simulasi.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Etin. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Surabaya: Teknik Informatika Politeknik Elektronika Negri Surabaya-ITS.
- Goldberg, D. E. (1989). *Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning*. Canada: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Gunadi, K., Julistiono, I. K., & Lim, R. (2002). *Optimasi pola penyusunan barang dalam ruang tiga dimensi menggunakan metode genetic algorithms*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Julistiono, I. K., Lim, R., & Gunadi, K. (2002). *Optimasi Pola Penyusunan Barang Dalam Ruang Tiga Dimensi Menggunakan Metode Genetic Algorithms*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Pimpawat, C., & Chaiyaratana, N. (2001). *Using A Co-Operative Co-Evolutionary Genetic Algorithm To Solve A Three-Dimensional Container Loading Problem*. Seoul, Korea: Proceedings of the 2001 IEEE Congress on Evolutionary Computation.
- Prasetyaningrum, I. (2010). *Pengepakan Pallet Dalam Kontainer Dengan Forklif Menggunakan Metode Algoritma Genetika*. Surabaya: Teknik Informatika Politeknik Elektronika Negri Surabaya-ITS.
- Yogananta, I. N. (2000). *Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Optimasi Pengepakan Persegi Panjang dengan Menggunakan Algoritma Genetik*. Surabaya: Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh November.

