

**Poster**

**Aplikasi Permasalahan Transportasi BBM Jenis Premium  
Menggunakan *Fuzzy* di PT. Geotama Energi**



**Tim Pengusul :**  
**Ketua :** Paryati, S.T., M.KOM.  
**Anggota :** dr.Yudiyanta, Sp., S(K).  
**Jurusan :** Teknik Informatika  
**Fakultas :** Teknologi Industri

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA**

**2015**

Poster

**Aplikasi Permasalahan Transportasi BBM Jenis Premium  
Menggunakan *Fuzzy* di PT. Geotama Energi**



**Tim Pengusul** :  
**Ketua** : Paryati, S.T., M.KOM.  
**Anggota** : dr.Yudiyanta, Sp., S(K).  
**Jurusan** : Teknik Informatika  
**Fakultas** : Teknologi Industri

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**YOGYAKARTA**  
**2015**

**POSTER**  
**Aplikasi Permasalahan Transportasi BBM Jenis Premium**  
**Menggunakan Fuzzy di PT. Geotama Energi**

Paryati<sup>1</sup>, Yudiyanta<sup>2</sup>, Awang Hendrianto<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

e-mail : : [yaya\\_upn\\_cute@yahoo.com](mailto:yaya_upn_cute@yahoo.com)

### Latar Belakang

"Masalah transportasi membahas pengiriman komoditas barang dari beberapa sumber ke sejumlah tujuan (Hitchcock,1941)". Masing masing sumber dan tujuan mempunyai persediaan dan permintaan kebutuhan komoditas dalam jumlah tertentu. Pada sistem transportasi, pengaruh kemacetan sarana transportasi menghasilkan ketidakpastian pada sebagian atau seluruh koefisien pada fungsi objektif, seperti biaya transportasi atau waktu pengiriman yang menjadi tidak dapat diketahui secara pasti. "Suatu cara untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan tersebut menggunakan prinsip *fuzzy* (Lutfi A. Zadeh, 1965)".

### Tujuan

Tujuan penyelesaian masalah ini adalah mengalokasikan persediaan masing-masing sumber untuk memenuhi permintaan masing-masing tujuan, sedemikian sehingga dapat meminimasi biaya transportasi total.

### Metodologi

"Algoritma Genetika (GA) merupakan cabang dari algoritma evolusi yang merupakan metode *adaptive* yang biasa digunakan untuk memecahkan suatu pencarian nilai dalam sebuah optimasi (Michalewicz, 1987)".

Struktur umum GA adalah sebagai berikut :

```

Procedure : Genetic Algorithm
Begin
  t ← 0
  initialize P(t);
  evaluate P(t);
  while (not termination condition) do
    recombine P(t) to yield C(t);
    evaluate C(t);
    select P(t+1) from P(t) and C(t);
    t ← t+1;
  end
end

```

**Gambar 1. Struktur Umum GA**

### Tinjauan Pustaka

#### Representasi Data *Fuzzy*

"Teori himpunan *fuzzy* untuk merepresentasikan bentuk ketidakpastian yang bersifat samar. Fungsi keanggotaan diwakili oleh nilai bilangan yang terletak pada interval [0,1], dengan nilai ekstrim 0 dan 1 berturut-turut menunjukkan denial dan *affirmation* terhadap keanggotaannya.

#### Masalah Transportasi

Masalah transportasi dapat dibagi menurut fungsi tujuan serta batasannya. Secara matematis masalah transportasi ini dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Minimasi } z_q = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \tilde{c}_{ij}^q x_{ij} \quad q = 1,2$$

### Kendala

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad \sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j; \quad a_i > 0 \quad \forall i; \quad b_j > 0 \quad \forall j; \quad \tilde{c}_{ij}^q \geq 0 \quad \forall i, j, q$$

$x_{ij}$  = jumlah unit yang dikirimkan dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$ .

$\tilde{c}_{ij}^q$  = biaya pengiriman 1 unit dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$ .

$a_i$  = banyaknya persediaan pada sumber  $i$ .

$b_j$  = banyaknya permintaan pada tujuan  $j$ .

### Analisa dan perancangan

#### Alat yang dipergunakan

Perangkat lunak ini dioperasikan dikomputer PC dengan konfigurasi prosesor Intel I-3MHz, memori 4GB, video adapter SVGA resolusi 800x600, SO Windows XP. *Software* ini diimplementasikan dengan pemrograman Borland Delphi versi 5.0.

#### Cara Penyelesaian

“Masalah transportasi *fuzzy* multikriteria *solid* dan *planar* dapat diselesaikan menggunakan algoritma genetika (Gen, dkk, 1995)”. Dalam optimasi multikriteria, pareto optimal digunakan dalam menentukan nilai optimal. Teknik merangking *fuzzy* membantu membandingkan angka *fuzzy* untuk menentukan nilai optimal. Solusi Pareto ditentukan berdasarkan pada nilai tujuan *fuzzy* yang diurutkan.

Metode ranking angka *fuzzy* dengan nilai integral dapat digunakan untuk membandingkan angka *fuzzy*. Kombinasi konvek nilai integral bagian kiri dan kanan melalui indeks optimisme, disebut *nilai integral total*, yang digunakan untuk mengurutkan angka *fuzzy*.

Algoritma genetika pada masalah transportasi dinyatakan sebagai berikut .

```

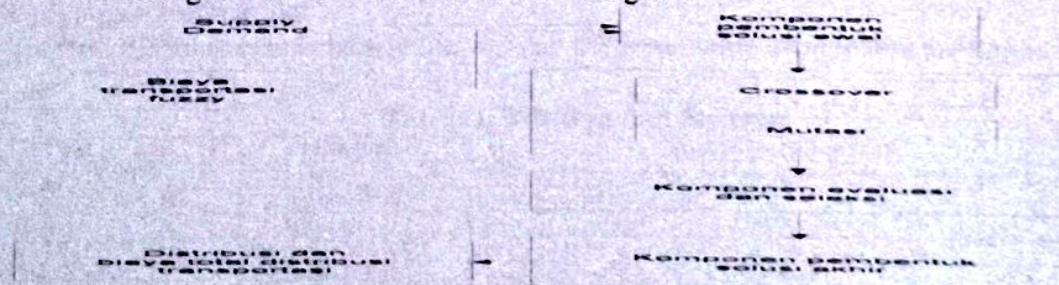
begin
  t ← 0
  initialize P(t),
  evaluate P(t),
  create Pareto solution E(t),
  while (not termination condition) do
    recombine P(t) to yield C(t),
    evaluate C(t),
    select P(t+1) from P(t) and C(t),
    update Pareto solution E(t),
    t ← t+1
  end
  end
  determine the best compromise solution;
end

```

Gambar 2. GA Pada Masalah Transportasi

### Perancangan Arsitektur TraFAG

Rancangan Arsitektur TraFAG adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Arsitektur TraFAG

### Perancangan Struktur Modul

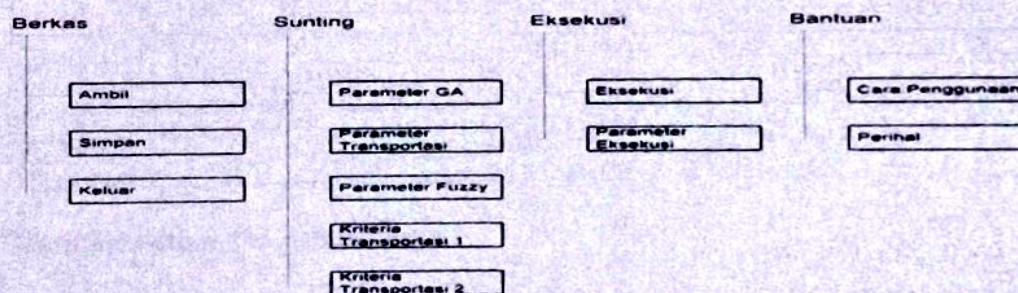
Struktur program dibentuk dengan melakukan pemfaktoran. Hasil pemfaktoran dan asosiasinya dengan proses dalam diagram aliran data disajikan pada table di bawah ini.

**Tabel 1. Hasil pemfaktoran**

PEMFAKTORAN	ASOSIASI DENGAN DAD
1. Baca Data	Proses 1
1.1 Edit Data	Proses 1.1
1.2 Setting Parameter	Proses 1.2
1.3. Cek Kondisi Balance	Proses 1.3
2. Inisialisasi	Proses 2
3. Rekombinasi	Proses 3
3.1 Pemilihan kromosom crossover	Proses 3.1
3.2 Pemilihan kromosom mutasi	Proses 3.2
3.3 Crossover	Proses 3.3
3.4 Mutasi	Proses 3.4
3.4.1 Buat Submatriks	Proses 3.4.1
3.4.2 Realokasi	Proses 3.4.2
3.4.3 Replace	Proses 3.4.3
4. Evaluasi	Proses 4
4.1 Evaluasi kriteria 1	Proses 4.1
4.2 Evaluasi kriteria 2	Proses 4.2
5. Seleksi	Proses 5
5.1 Hitung fungsi Fitness	Proses 5.1
5.2 Sorting fitness	Proses 5.2
5.3 Merging kromosom	Proses 5.3

### Perancangan Antarmuka

Bentuk struktur menu perangkat lunak TraFAG digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4. Perancangan Antarmuka**

Hasilnya : transportasi terbaik, fungsi objektif, nilai integral populasi, waktu proses.

### Implementasi Program.

#### Penyiapan Antarmuka

TraFAG dibentuk oleh beberapa file unit dan file form untuk membentuk antarmuka.

**Tabel 2. File unit dan file form**

File Form	File Unit	Diskripsi kegunaan
UInputTFN.dfm	UInputTFN.pas	Menyunting input berupa bilangan fuzzy segitiga.
UInputUnit.dfm	UInputUnit.pas	Memberi masukan unit komoditas pada suatu depot
UKriterial.dfm	UKriterial.pas	Menyunting kriteria transportasi pertama
UKriteria2.dfm	UKriteria2.pas	Menyunting kriteria transportasi kedua
UParamek.dfm	UParamek.pas	Menyunting parameter eksekusi
UParamFuzzy.dfm	UParamFuzzy.pas	Menyunting parameter Fuzzy (alpha)
UParamGA.dfm	UParamGA.pas	Menyunting parameter algoritma genetika
UParamTrans.dfm	UParamTrans.pas	Menentukan jumlah depot sumber dan tujuan
UPerihal.dfm	UPerihal.pas	Menampilkan perihal program

### File-file Program

Selain file-file yang dimiliki form, TraFAG didukung file-file bantu digunakan untuk eksekusi program. Tabel dibawah ini file-file pendukung TraFAG.

**Tabel 3. File bantu**

Unit	Deskripsi
UFileMng.pas	Unit untuk menyimpan dan mengambil data di file
UGenetika.pas	Unit untuk melakukan operasi operasi genetika
UGlobal.pas	Unit yang berisi tipe dan variabel global, serta inisialisasi nilai variabel.

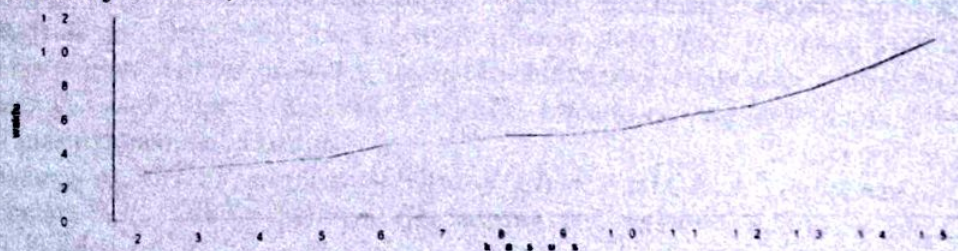
### Implementasi Program berdasarkan hasil pemfaktoran

**Tabel 4. Implementasi program berdasarkan hasil pemfaktoran**

PEMFAKTORAN	MODUL	PROSEDUR
1. Baca Data	UTraFAG.pas	AmbillClick
1.1 Edit Data	UKriterial62.pas	StringGrid1DblClick
1.2 Setting Parameter	UTraFAG.pas	ParameterGA, Fuzzy, TranslClick
1.3. Cek Kondisi Balance	UGenetika.pas	UjiSupplyDemand
2. Inisialisasi	UGenetika.pas	InitialisasiPopulasi
3. Rekombinasi	UGenetika.pas	Rekombinasi
3.1Pemilihan kromosom crossover	UGenetika.pas	Pilih kromosom krossover
3.2 Pemilihan kromosom mutasi	UGenetika.pas	Pilih kromosom mutasi
3.3 Crossover	UGenetika.pas	Crossover
3.4 Mutasi	UGenetika.pas	Mutasi
3.4.1 Buat Submatriks	UGenetika.pas	BuatSubMatrik
3.4.2 Realokasi	UGenetika.pas	Realokasi
3.4.3 Replace	UGenetika.pas	Replace
4. Evaluasi	UGenetika.pas	Evaluate
4.1 Evaluasi kriteria 1	UGenetika.pas	Eval1
4.2 Evaluasi kriteria 2	UGenetika.pas	Eval2
5. Seleksi	UGenetika.pas	Select
5.1 Hitung fungsi Fitness	UGenetika.pas	Hitungfitness
5.2 Sorting fitness	USorting.pas	Sortingfitness
5.3 Merging kromosom	USorting.pas	Merging
6 Pareto	UGenetika.pas	SolusiPareto
7. Topsis	UGenetika.pas	Topsis

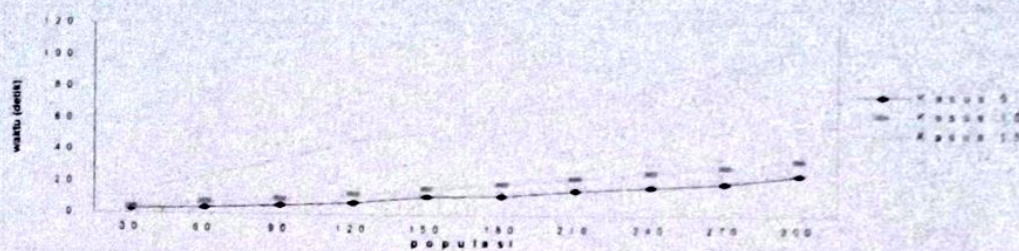
### Hasil penelitian dan pembahasan.

Pengaruh jumlah depot terhadap waktu proses. Pada masing-masing kasus uji merefleksikan ordo matriks, maka waktu proses kasus uji berbanding lurus dengan hasil kali jumlah depot sumber dan depot tujuan dengan koefisien korelasi 0.89.



**Gambar 5. Grafik pengaruh jumlah depot terhadap waktu proses**

**Pengaruh jumlah populasi terhadap waktu proses.** Gambar di bawah ini menunjukkan bahwa jumlah populasi mempunyai akibat pada waktu proses yang semakin besar. Efek banyaknya populasi terhadap waktu proses adalah berbanding lurus/linier untuk masing-masing uji kasus dengan koefisien korelasi 0.99.



**Gambar 6. Grafik populasi terhadap waktu proses**

### Kesimpulan

Penyelesaian masalah transportasi BBM Jenis Premium menggunakan Fuzzy di PT. Geotama Energi dapat diselesaikan dengan pendekatan secara heuristik menggunakan algoritma genetika. Waktu proses pada kasus uji akan berbanding lurus dengan hasil kali jumlah depot sumber dan depot tujuan dengan koefisien korelasi 0.89. Banyaknya populasi adalah berbanding lurus/linier untuk masing-masing kasus uji terhadap waktu proses dengan koefisien korelasi 0.99.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Beasley, J.E., et.all., 1998, *A Genetic Algorithm for Multidimensional Knapsack problem*, The Management School, Imperial College's Journal of Heuristics, London Vol 4, pp63-86.
2. Cox E., 1994, *The Fuzzy Systems Handbook*, AP Professional, Cambridge.
3. Fonseca, Carlos M, and Fleming, 1995, *Genetic Algorithm Formulation Objective Optimazation : Formulation, discussion and Generallization*, Dept. Automation & Controller System Engineering, University of Sheffield, UK.
4. Gen, M. and Cheng, R., 1997, *Genetic Algorithms and Engineering Design*, John Wiley and Sons Inc., New York.
5. Gen, M. and Cheng, R., 2000, *Genetic Algorithms and Engineering Optimization*, John Wiley and Sons Inc., New York.
6. Golberg, David. E , 1989, *Genetic Algorithm in Search, Optimazation and Machine Learning*, Reading Messachusetts, Adisson Wesley Publishing Company, Inc. USA.
7. Kalyanmoy, Dep, 1999, *Multiobjective Genetic Algorithm : Problem Difficulties and Construction of the Problems*, Journal Evolutionary Computation 7(30):205-230.
8. Klir, G.J. and Folger T.A., 1988, *Fuzzy Sets, Uncertainly and Information*, Prentice Hall International Inc., London.
9. Pranata, A., 1997, *Pemrograman Borland Delphi*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Pressman, R.J , 1987 , *Software Engineering A Practitional Approach*, Mc Graw Hill, London .
10. Michalewicz, Z, 1995, *Genetic Algorithm + Data Structures = Evolution Programs*, Spinger, New York.