

PENENTUAN JENIS TRASPORTASI PENGIRIMAN BERAS UNTUK EFISIENSI BIAYA DENGAN METODE HEURISTIK

Oleh

*Eddi Indro Asmoro, Antono Adhi, dan Enty Nur Hayati,
Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang*

DINAMIKA
TEKNIK
Vol. II, No. 2
Juli 2008
91 - 102

ABSTRACT

Transportation model will transform some m sources to n goals. To choose transportation tools, it is necessary to develop a software in order to get optimum solution. Heuristic method, Generate and Test is used to gain transportation tools with minimum cost. This program will be developed in Visual Basic. Result of Generate and Test method is optimum combination of transportation tools get from comparing every combination with other combination.

Keywords : transportation, generate and test

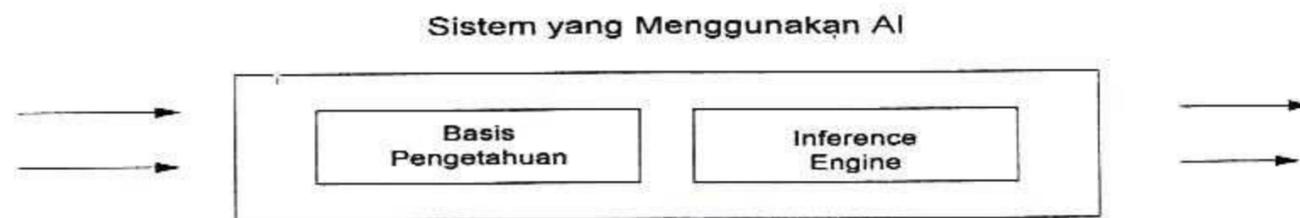
A. LATAR BELAKANG

Pada PT. Umbul Berlian, Semarang adalah merupakan rekanan Bulog Provinsi Jawa Tengah yang bergerak dalam bidang pendistribusian pengiriman beras kesejumlah wilayah regional atau daerah daerah. Permasalahan yang sering dihadapi adalah jenis transportasi dan berapa banyak yang akan digunakan, karena terdapat variasi biaya untuk setiap jenis transportasi yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman beras ke daerah-daerah tersebut.

Permasalahannya adalah sebagai berikut: "Penentuan alat transportasi untuk menekan biaya yang diperlukan dalam pendistribusian beras ke daerah-daerah"

B. KAJIAN PUSTAKA

Pemahaman konsep transportasi tidak digunakan disini karena kami merancang software menggunakan konsep heuristik dengan metode generate and test. Sistem yang menggunakan kecerdasan buatan, akan mencoba untuk memberikan output berupa solusi dari suatu masalah berdasarkan kumpulan pengetahuan yang ada.



Gambar 1. Sistem yang Menggunakan Kecerdasan Buatan

Pada gambar 1, input yang diberikan pada sistem yang menggunakan kecerdasan buatan berupa masalah. Pada sistem harus dilengkapi dengan sekumpulan pengetahuan yang ada pada basis pengetahuan. Sistem harus memiliki inference engine agar mampu mengambil kesimpulan berdasarkan fakta atau pengetahuan. Visual Basic bahasa pemrograman yang memiliki: Program Editor, *Interpreter*, *Compiler* dan *Debugger*. Program Editor untuk membuat dan memodifikasi kode yang ditulis, *Interpreter* untuk mengeksekusi aplikasi dalam lingkungan, *Compiler* untuk mengembalikan aplikasi ke kode yang berdiri sendiri (*stand-alone*) yang dapat dijalankan dalam lingkungan Windows dan *Debugger* untuk menelusuri pelaksanaan aplikasi.

C. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem yang akan dilakukan meliputi perancangan program dan perancangan sistem basis data yang akan dituangkan dalam diagram aliran data (*Data Flow Diagram*) dan struktur basis data (*Entity Relationship Diagram*).

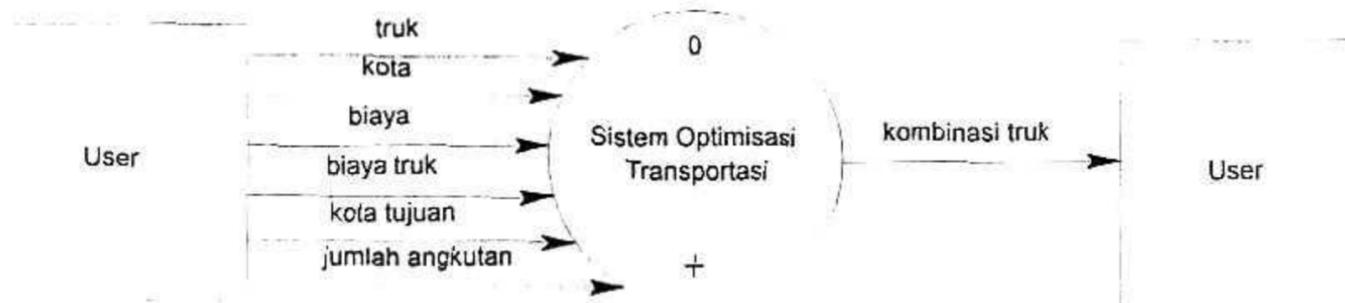
1. Data Flow Diagram

Dari *Data Flow Diagram* diharapkan kita akan mendapatkan gambaran sistem secara keseluruhan pada diagram level 0 (*Context Diagram*), fungsi-fungsi yang harus ada dalam sistem pada diagram level 1 berdasarkan analisa kebutuhan sistem (*business requirement analysis*) dan proses lebih lanjut dari setiap fungsi yang didefinisikan pada diagram level 2 dan seterusnya.

1.1. Context Diagram

Context Diagram yang akan dirancang menggambarkan sistem perhitungan pemilihan alat transportasi yang paling optimum. Seperti tampak pada gambar 2, memberikan data-data truk, kota, biaya dan biaya per truk. User juga memberikan data-data kota tujuan dan jumlah angkutan (beras) dalam proses pemilihan truk dan

akan memperoleh kombinasi truk yang menghasilkan biaya optimum. Data truk, kota, biaya dan biaya per truk diperlukan untuk menyediakan data *master* bagi perhitungan dan dalam *context diagram* ini akan menjadi input bagi sistem. Data kota tujuan dan jumlah barang yang diangkut juga menjadi input bagi sistem dan data kombinasi truk akan menjadi output dari sistem yang akan diterima oleh user.



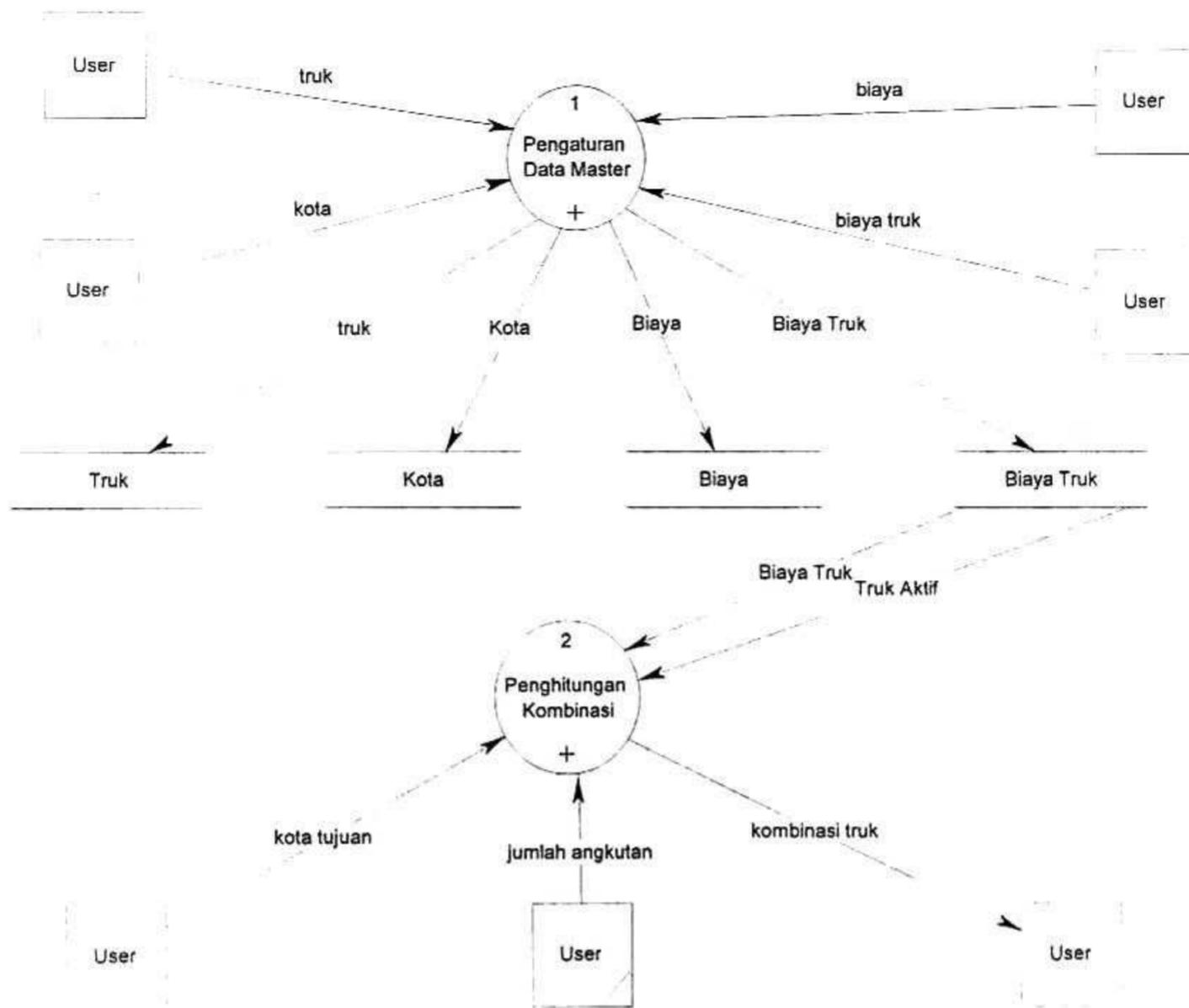
Gambar 2. Context Diagram sistem

1.2. Data Flow Diagram Level 1

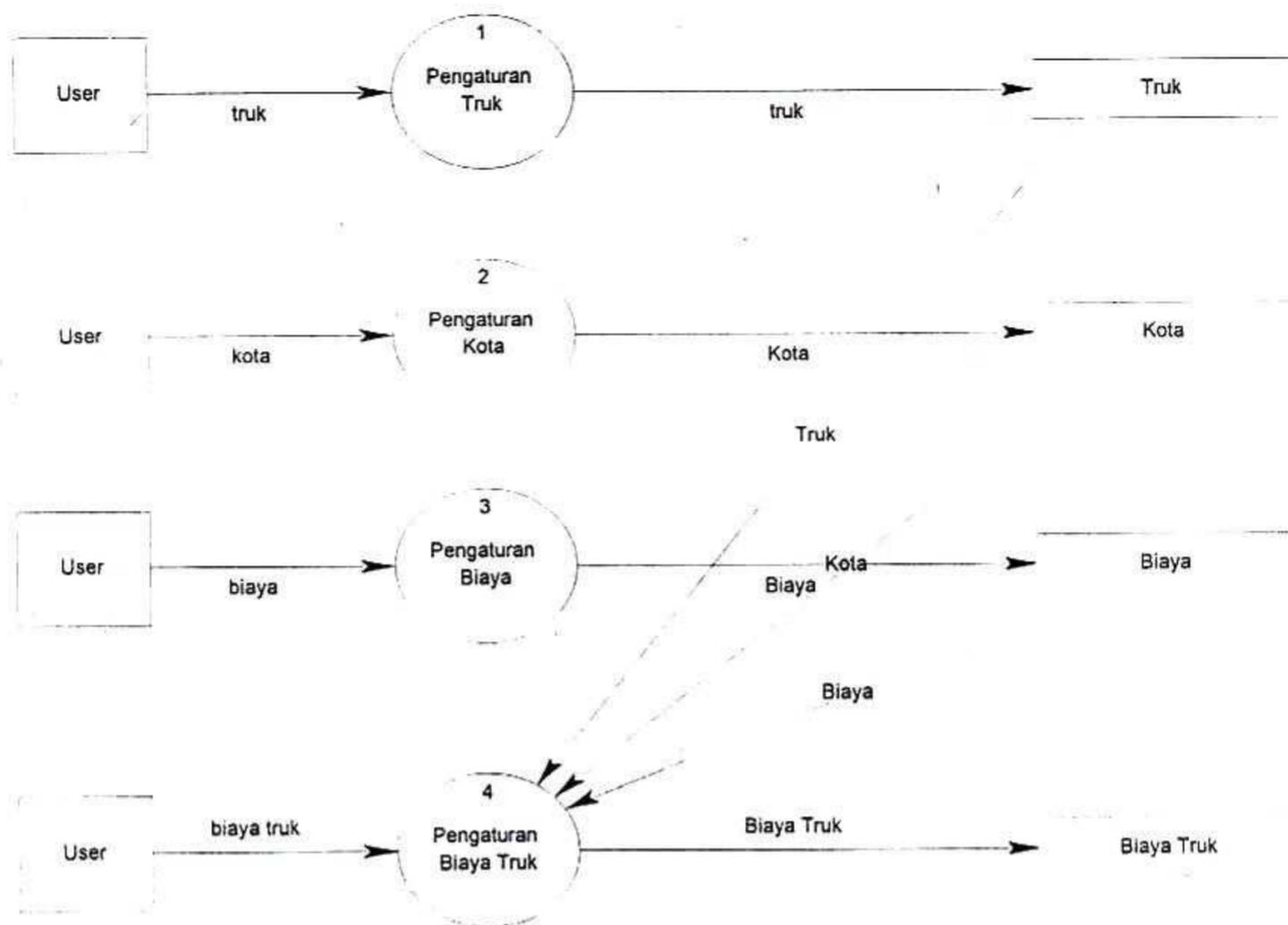
Data Flow Diagram level 1 menggambarkan fungsi-fungsi (*features*) yang diperlukan dalam sistem. Seperti tampak pada gambar 3. kebutuhan sistem kita meliputi : Pengaturan data master diperjelas pada *Data Flow Diagram* level 2 dan Penghitungan kombinasi diperjelas pada *Data Flow Diagram* level 2.

1.3. Data Flow Diagram Level 2

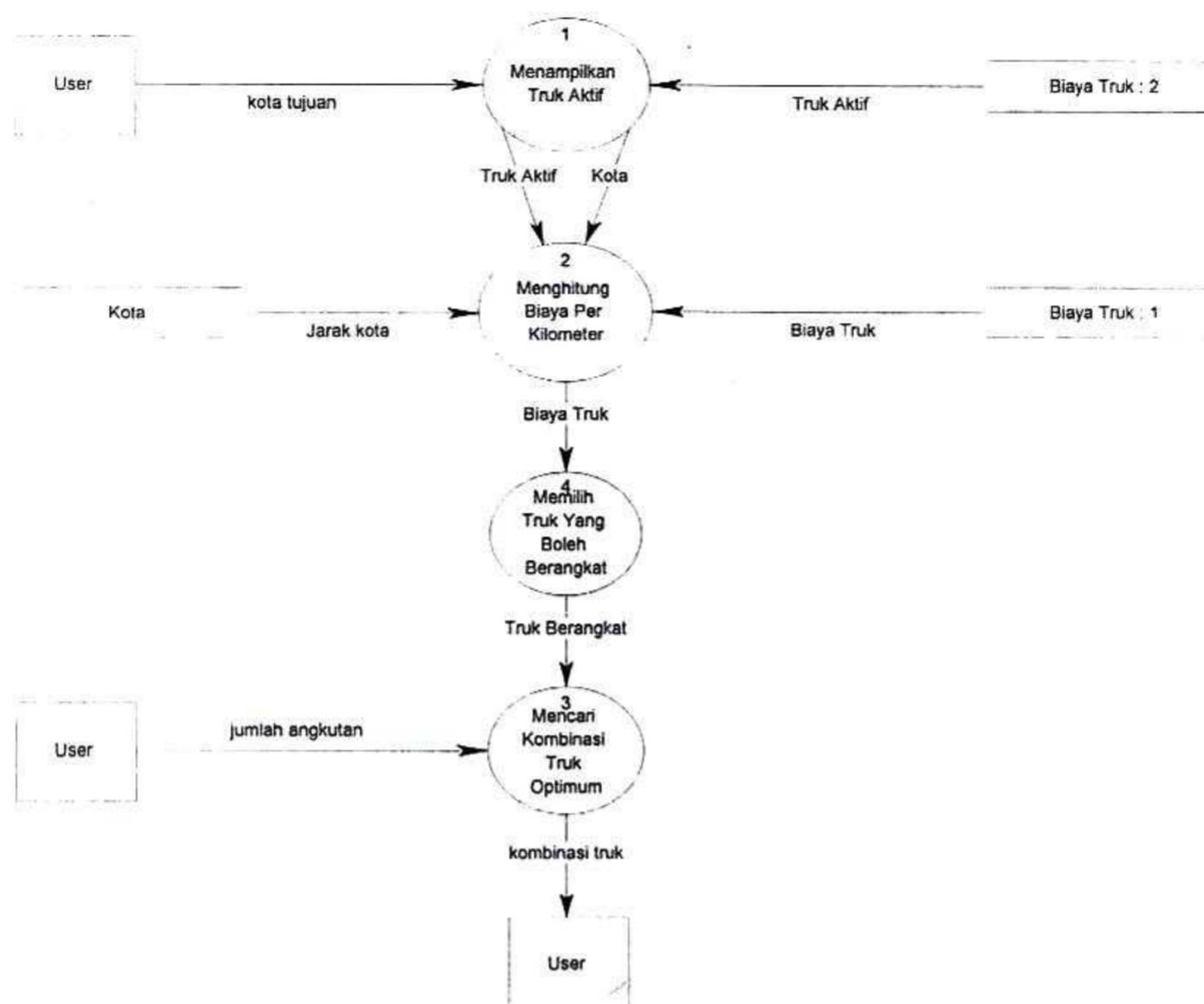
Data Flow Diagram level 2 menjelaskan proses-proses yang di-*compose* dari fungsi pengaturan data master dan penghitungan kombinasi. Gambar 4. menggambarkan proses yang ada pada fungsi pengaturan data master. Data master yang diatur pada proses ini adalah : data truk, data kota, data biaya dan data biaya truk. Pengaturan data truk akan mengedit *data store* truk, pengaturan data kota akan mengedit *data store* kota, pengaturan data biaya akan mengedit *data store* biaya dan pengaturan data biaya truk akan mengedit *data store* biaya truk.



Gambar 3. Data Flow Diagram sistem level 1



Gambar 4. *Data Flow Diagram* sistem level 2 proses pengaturan data master Pengaturan biaya truk perlu mengambil informasi dari *data store* truk, kota dan biaya karena *data store* biaya truk merupakan data yang mempunyai referensi ketiga *data store* tersebut. Proses penghitungan kombinasi truk digambarkan pada *Data Flow Diagram* level 2 seperti tampak pada gambar 5. Proses yang dilakukan pada pencarian atau penghitungan kombinasi adalah : menampilkan truk aktif, menghitung biaya per kilometer, memilih truk yang boleh berangkat dan mencari kombinasi truk yang optimum.



Gambar 5. Data Flow Diagram sistem level 2 proses pencarian kombinasi truk

2. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram adalah diagram yang menggambarkan struktur basis data dari data store transportasi yang telah didefinisikan dalam Data Flow Diagram. Data store yang diperlukan dalam sistem ini adalah data truk, kota, biaya dan biaya truk. Atribut masing-masing tabel tampak seperti pada tabel 1, 2, 3 dan 4.

Tabel 1. Tabel Atribut Truk

Atribut	Type Data	Besar	Keterangan
TrukId	Character	3	Id untuk jenis truk sebagai kunci identitas
TrukNama	Variable Character	20	Nama jenis truk
TrukJml	Integer		Berapa jumlah truk yang dimiliki
TrukKapasitas	Long Integer		Berapa kapasitas angkut truk (dalam kilogram)

Tabel 2. Tabel Atribut Kota

Atribut	Type Data	Besar	Keterangan
KotaId	Character	3	Id untuk kota sebagai kunci identitas
KotaNama	Variable Character	20	Nama kota
Jarak	Integer		Jarak dari kota asal (dalam kilometer)

Keterangan	Variable Character	50	Menyimpan informasi kota tujuan, seperti alamat tujuan, kontak person, dll.
------------	--------------------	----	---

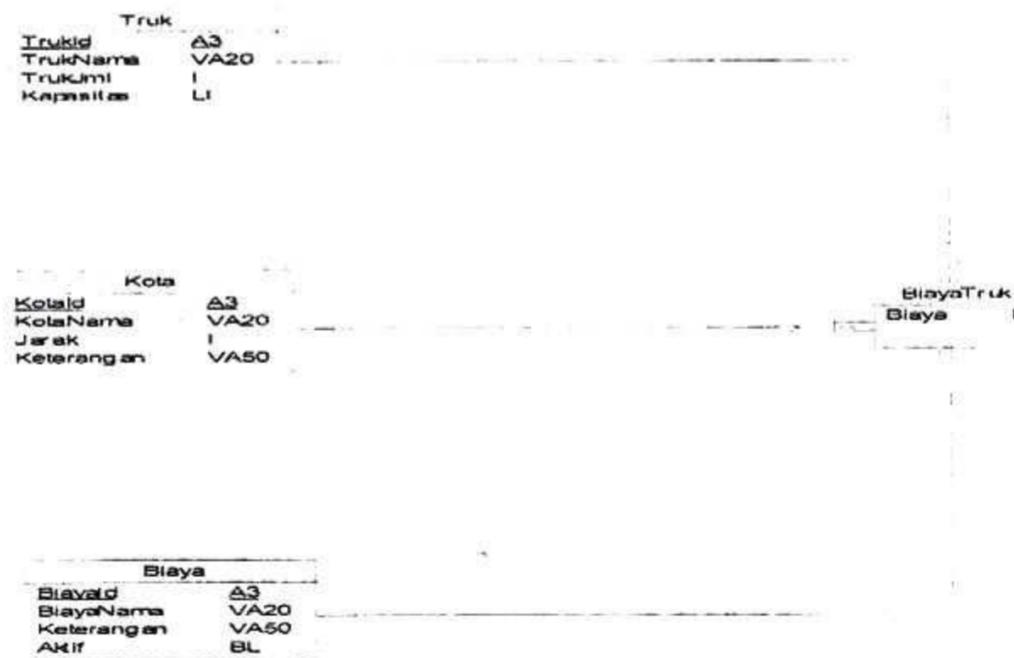
Tabel 3. Tabel Atribut Biaya

Atribut	Type Data	Besar	Keterangan
BiayaId	Character	3	Id untuk biaya sebagai kunci identitas
BiayaNama	Variable Character	20	Nama biaya
Keterangan	Variable Character	50	Menyimpan penjelasan biaya
Aktif	Boolean		Status aktif atau non aktif biaya tersebut masih digunakan

Tabel 4. Tabel Atribut Biaya Truk

Atribut	Type Data	Besar	Keterangan
TrukId	Character	3	Id truk sebagai kunci identitas
KotaId	Character	3	Id kota sebagai kunci identitas
BiayaId	Character	3	Id biaya sebagai kunci identitas
Biaya	Float		Nominal biaya

Tabel biaya truk menyimpan data-data kombinasi dari tabel Truk, Kota dan Biaya serta nilainya. Untuk membentuk tabel ini, dibentuk relasi antara tabel biaya truk dengan tabel Truk, Kota dan Biaya dengan relasi *one-to-many* dan jenis relasi adalah *independen* seperti tampak pada gambar 6. Relasi *independent* berarti atribut TrukId dari tabel Truk, KotaId dari tabel Kota, BiayaId dari tabel Biaya akan masuk ke tabel biaya truk sekaligus sebagai kunci identitas (*idensity*).



Gambar 6. Entity Relationship Diagram sistem

D. IMPLEMENTASI PERANCANGAN SISTEM

Pengkodean sistem adalah mengimplementasikan hasil perancangan sistem ke bahasa pemrograman untuk dibuat menjadi program aplikasi.

1. Program

Program yang dikembangkan dalam bahasa pemrograman *Visual Basic* disusun dalam bentuk menu-menu yang mengaplikasikan fungsi-fungsi yang dirancang dalam *Data Flow Diagram*. Fungsi-fungsi yang dikodekan adalah fungsi : pengaturan data truk, pengaturan data kota, pengaturan data biaya, pengaturan data biaya truk dan proses.

1.1. Pengaturan Data Truk

Menu pengaturan data truk digunakan untuk mengakses tabel truk. Gambar 7. menunjukkan dialog pengaturan data truk.



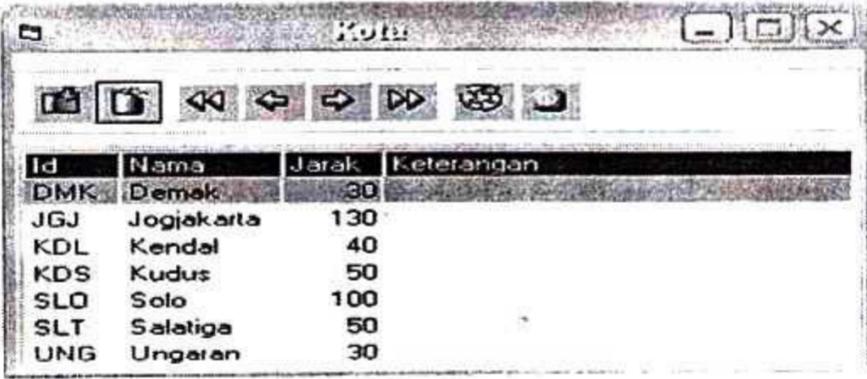
The screenshot shows a dialog box titled "Truk" with a standard Windows interface. Below the title bar is a toolbar with navigation icons. The main area contains a table with the following data:

Id	Nama	Jumlah	Kapasitas
E	Engkel	20	18000
EK	Engkel Kecil	20	8000
GB	Gandeng Biasa	10	35000
GT	Gandeng Trintin	3	50000
TB	Tronton Biasa	10	25000
TDG	Tronton Dobel Gardan	5	35000

Gambar 7. Dialog menu truk

1.2. Pengaturan Data Kota

Menu pengaturan data kota digunakan untuk mengakses tabel kota. Gambar 8. menunjukkan dialog pengaturan data kota.



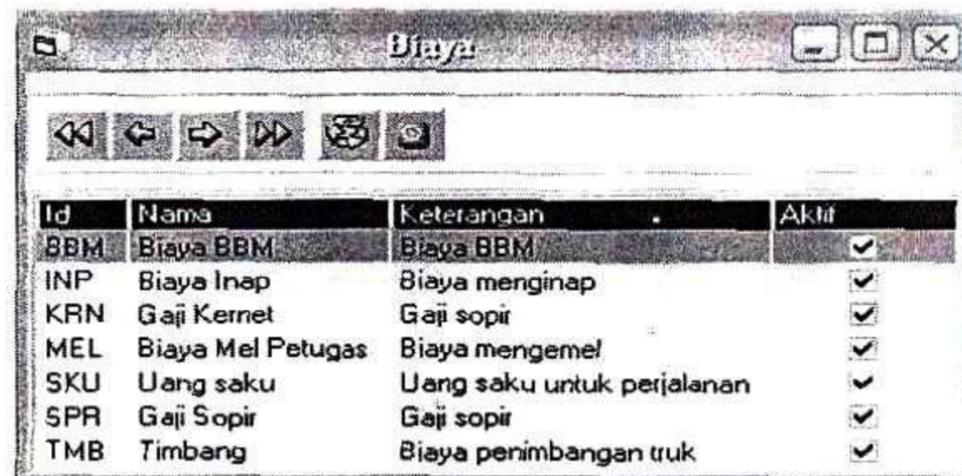
The screenshot shows a dialog box titled "Kota" with a standard Windows interface. Below the title bar is a toolbar with navigation icons. The main area contains a table with the following data:

Id	Nama	Jarak	Keterangan
DMK	Demak	30	
JGJ	Jogjakarta	130	
KDL	Kendal	40	
KDS	Kudus	50	
SLO	Solo	100	
SLT	Salatiga	50	
UNG	Ungaran	30	

Gambar 8. Dialog menu kota

1.3. Pengaturan Data Biaya

Menu pengaturan data biaya digunakan untuk mengakses tabel biaya. Gambar 9. menunjukkan dialog pengaturan data biaya.



Id	Nama	Keterangan	Aktif
BBM	Biaya BBM	Biaya BBM	<input checked="" type="checkbox"/>
INP	Biaya Inap	Biaya menginap	<input checked="" type="checkbox"/>
KRN	Gaji Kernet	Gaji sopir	<input checked="" type="checkbox"/>
MEL	Biaya Mel Petugas	Biaya mengemal	<input checked="" type="checkbox"/>
SKU	Uang saku	Uang saku untuk perjalanan	<input checked="" type="checkbox"/>
SPR	Gaji Sopir	Gaji sopir	<input checked="" type="checkbox"/>
TMB	Timbang	Biaya penimbangan truk	<input checked="" type="checkbox"/>

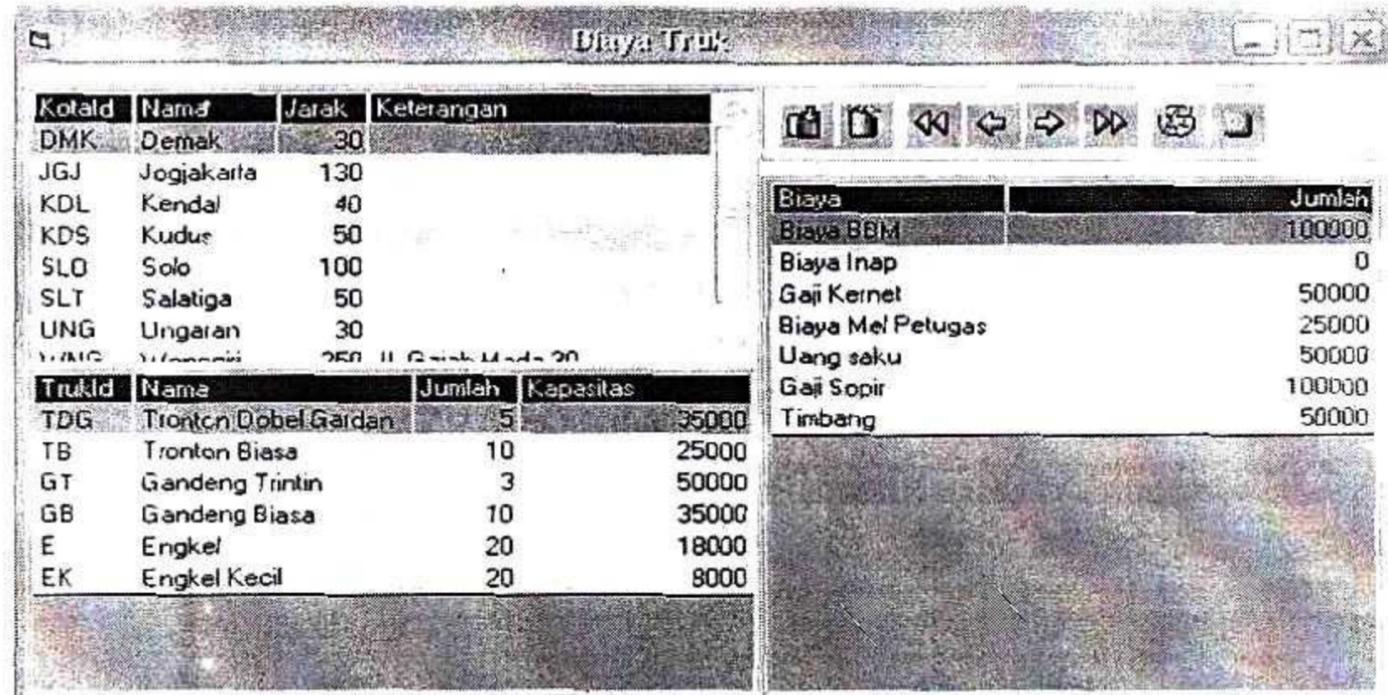
Gambar 9. Dialog menu biaya

Status aktif digunakan pada tabel biaya truk, apakah biaya tersebut masih akan dipakai pada saat membentuk biaya-biaya baru untuk tiap jenis truk.

1.4. Pengaturan Data Biaya Truk

Menu pengaturan data biaya truk digunakan untuk mengakses tabel biaya truk.

Gambar 10. menunjukkan dialog pengaturan data biaya truk.



Kotaid	Nama	Jarak	Keterangan
DMK	Demak	30	
JGJ	Jogjakarta	130	
KDL	Kendal	40	
KDS	Kudus	50	
SLO	Solo	100	
SLT	Salatiga	50	
UNG	Ungaran	30	
YMG	Yogyakarta	250	

TrukId	Nama	Jumlah	Kapasitas
TDG	Tronton Dobel Gardan	5	35000
TB	Tronton Biasa	10	25000
GT	Gandeng Trintin	3	50000
GB	Gandeng Biasa	10	35000
E	Engkel	20	18000
EK	Engkel Kecil	20	8000

Biaya	Jumlah
Biaya BBM	100000
Biaya Inap	0
Gaji Kernet	50000
Biaya Mel Petugas	25000
Uang saku	50000
Gaji Sopir	100000
Timbang	50000

Gambar 10. Dialog menu biaya truk

Status aktif digunakan pada tabel biaya truk, apakah biaya tersebut masih akan dipakai pada saat membentuk biaya-biaya baru untuk tiap jenis truk.

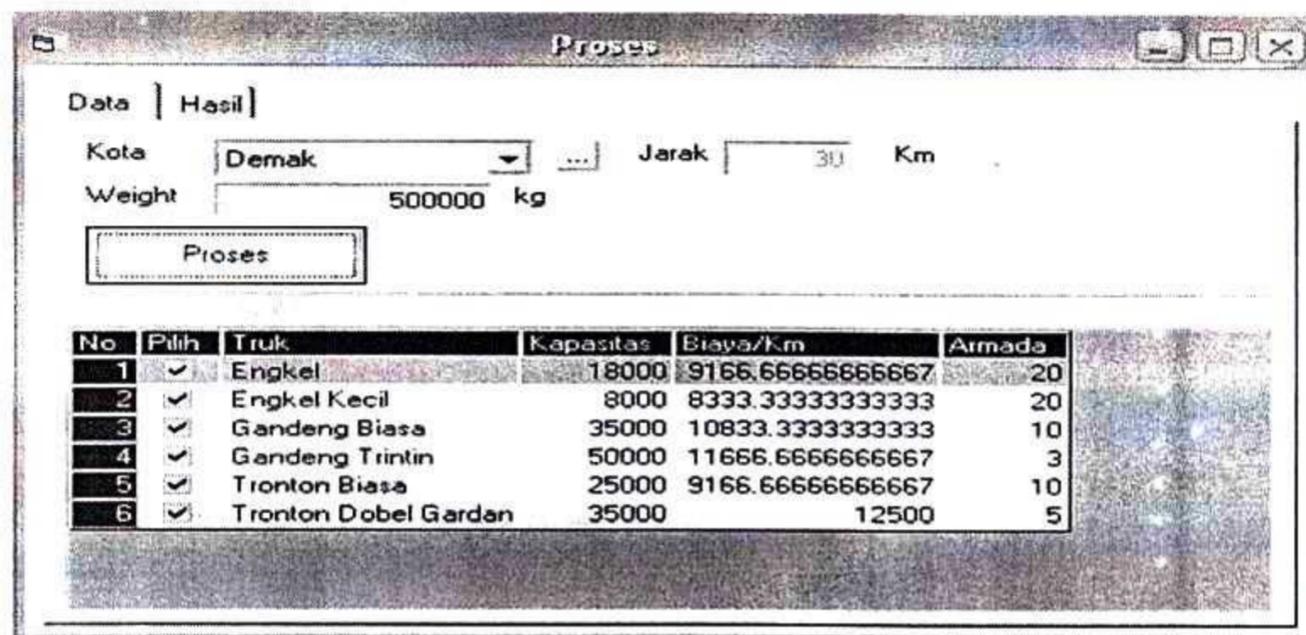
1.5. Proses

Menu proses digunakan untuk mencari kombinasi truk yang akan digunakan untuk mengangkut barang (beras) sehingga diperoleh kombinasi truk dengan biaya yang optimum. Gambar 11. menunjukkan dialog pengaturan data biaya truk.



Gambar 11. Dialog proses

Untuk melakukan pemrosesan, pilih kota yang akan dituju dan berapa jumlah barang yang akan dikirim (dalam kilogram). Data akan diproses setelah menekan tombol *proses* dan proses akan berlangsung seperti tampak pada gambar 12.



Gambar 12. Dialog pemrosesan data untuk mencari kombinasi truk

Hasil yang dikeluarkan oleh sistem akan tampak seperti pada gambar 13.

The screenshot shows a software window titled "Proses" with a "Data Hasil" tab. It contains two tables. The first table, "Kombinasi", lists various truck types and their associated costs. The second table, "Biaya", provides a detailed breakdown of costs for a specific combination: 10 Gandeng Biasa and 3 Gandeng Tritis.

Alt	Engkel	Engkel Kecil	Gandeng Biasa	Gandeng Tritis	Tronton Biasa	Tronton Dobel Gard	Kapasitas	Biaya/Km
1	0	0	10	3	0	0	500000	143331

Truk	Biaya	Biaya/Truk	Total Biaya
10 Gandeng Biasa	Biaya BBM	100000	1000000
	Biaya Inap	0	0
	Biaya Mel Petugas	25000	250000
	Gaji Kernet	50000	500000
	Gaji Sopir	100000	1000000
	Uang caku	50000	500000
3 Gandeng Tritis	Biaya BBM	125000	375000
	Biaya Inap	0	0
	Biaya Mel Petugas	25000	75000
	Gaji Kernet	50000	150000
	Gaji Sopir	100000	300000
	Uang caku	50000	150000
BIAYA TOTAL			4300000
BIAYA/KG			8.6

Gambar 13. Hasil perhitungan pencarian kombinasi truk

2. Algoritma Pemrograman

Algoritma pemrograman adalah algoritma proses pencarian kombinasi truk yang akan digunakan mengangkut barang sehingga akan diperoleh biaya minimum.

Set ongkos optimum = maksimum biaya

Kosongkan kombinasi optimum

Ulang sampai seluruh kombinasi

Bangkitkan kombinasi → Proses Generate

Perhitungkan kombinasi dengan jumlah angkutan lebih besar atau sama dengan jumlah barang yang harus diangkut → Filter 1

Perhitungkan kombinasi dengan total sisa jumlah angkutan lebih kecil dari kapasitas terkecil dari jenis truk dalam kombinasi → Filter 2

Cek apakah ongkos angkut lebih kecil dari ongkos optimum → Proses Tes

Jika lebih kecil

Kosongkan kombinasi optimum

Set ongkos optimum = ongkos angkut lebih kecil

Simpan sebagai kombinasi optimum

End Jika

End ulang

Tampilkan seluruh biaya dari masing-masing kombinasi optimum

3. Basis Data

Data-data yang dibutuhkan dalam sistem disimpan dalam *database engine Microsoft Access*. Tabel yang dirancang sesuai dengan perancangan sistem adalah tabel truk, kota, biaya dan biaya truk seperti pada gambar 14.



Gambar 14. Struktur tabel dalam database transportasi

E. PENUTUP

Pada perancangan software disini mengajukan usulan solusi pendistribusian dengan menggunakan pendekatan algoritma Heuristik dengan metode Generate and test. Aplikasi untuk mengembangkan metode tersebut menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* dan dengan menggunakan *Microsoft Visual Access* sebagai basis data. Penelitian ini mempunyai tujuan memberikan solusi kombinasi transportasi yang digunakan dengan biaya minimum untuk pengiriman beras kedaerah-daerah. Manfaat yang dapat diambil adalah memberikan solusi kombinasi dengan pendekatan Heuristik dengan metode Generate and Test memakai bahasa pemrograman Visual Basic.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, Sri & Purnomo, Hari.2005.Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-teknik Heuristik. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Taha, Hamdi. 1996.Riset Operasi Suatu Pengantar.Penerbit Binarupa Aksara. Jakarta.
- Tosin. Rijanto & Purwito, Pawit.1996.Cara Mudah Belajar Visual Basic. Penerbit Dinastindo,Jakarta.