

**PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK KASUS
OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI AMIGO GROUP**

Skripsi



oleh

CHRISTINA KURNIAWATI

71110085

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2015

**PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK KASUS
OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI AMIGO GROUP**

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

CHRISTINA KURNIAWATI
71110085

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK KASUS OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI AMIGO GROUP

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 kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

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

Yogyakarta, 22 Juni 2015



CHRISTINA KURNIAWATI

71110085

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK
KASUS OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG
DI AMIGO GROUP

Nama Mahasiswa : CHRISTINA KURNIAWATI

N I M : 71110085

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

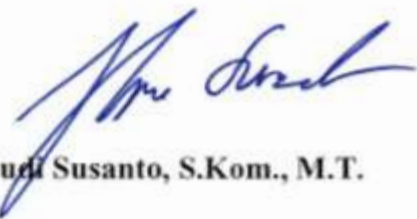
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 22 Juni 2015

Dosen Pembimbing I



R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.

Dosen Pembimbing II



Budi Susanto, S.Kom., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK KASUS OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI AMIGO GROUP

Oleh: CHRISTINA KURNIAWATI / 71110085

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 11 Juni 2015

Yogyakarta, 22 Juni 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
2. Budi Susanto, S.Kom., M.T.
3. Theresia Herlina R., S.Kom., M.T.
4. Hendro Setiadi, M.Eng



Dekan



(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis naikkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan program dan laporan tugas akhir berjudul *Penerapan VAM dan Permutasi Untuk Kasus Optimasi Pendistribusian Barang di Amigo Group* ini dengan baik dan tepat waktu. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis, antara lain:

1. Keluarga yang senantiasa memberi dukungan dan dorongan semangat serta pengertian terhadap hambatan – hambatan yang dialami penulis dalam melaksanakan penelitian ini,
2. Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si. dan Bapak Budi Susanto, S.Kom., M.T. yang telah mendukung, membimbing, dan memberi berbagai masukan bagi penulis terkait pengerjaan tugas akhir ini,
3. Pihak staf Amigo Group yang telah memberikan data berkaitan dengan apa yang dibutuhkan oleh penulis dalam penelitian ini. Penulis juga berterima kasih karena pihak staf Amigo Group sangat terbuka dalam menerima pertanyaan dan memberikan jawaban kepada penulis guna membantu memenuhi kebutuhan informasi yang sangat dibutuhkan dalam penyelesaian kasus penelitian ini,
4. Teman – teman yang telah bersama – sama memberikan masukan dan dorongan semangat kepada penulis,
5. Pihak – pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu jalannya pelaksanaan penelitian tugas akhir ini melalui berbagai hal.

Yogyakarta, 22 Juni 2015

Christina Kurniawati

KATA PENGANTAR

Penulisan laporan ini merupakan salah satu kelengkapan dan pemenuhan dari penyelesaian pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan oleh penulis selama satu semester. Dalam proses penyelesaian tugas akhir, penulis menyadari banyak masukan dan saran dari berbagai pihak yang sangat membantu dalam memberikan ide serta pemecahan masalah mengenai kasus penelitian. Berdasarkan studi kasus yang dilakukan pada sistem pendistribusian barang di Amigo Group, tugas akhir ini diharapkan bisa bermanfaat dan mampu menjadi referensi untuk penelitian serupa di masa mendatang.

Dari hasil penelitian yang telah selesai dikerjakan ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa hasil tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak mengenai hasil pengerjaan tugas akhir ini. Dengan demikian, bila ada penelitian sejenis yang akan dilakukan di masa mendatang, kekurangan yang ada saat ini dapat diperbaiki dan dihilangkan.

Akhir kata penulis mohon maaf bila ada kesalahan yang pernah penulis lakukan baik dalam penyusunan laporan maupun selama proses pengerjaan tugas akhir meliputi penelitian dan pengerjaan pembuatan sistem. Penulis berharap bahwa penelitian tugas akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya untuk mengembangkan ide – ide topik penelitian sejenis di kemudian hari. Semoga hasil dari pengerjaan tugas akhir terkait analisis dan pembahasannya ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 22 Juni 2015

Christina Kurniawati

INTISARI

PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK KASUS OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI AMIGO GROUP

Amigo Group merupakan perusahaan penjualan pakaian dan sepatu dengan sembilan toko cabang dan satu kantor pusat. Kegiatan yang dilakukan di kantor pusat Amigo Group salah satunya yaitu mendistribusikan paket barang yang diterima dari *supplier* ke toko cabang. Dengan jumlah kendaraan yang terbatas, pendistribusian paket dengan ukuran beragam dan banyak tujuan ini harus dilakukan secara optimum. Terkait dengan hal itu, pengalokasian paket dalam satu kendaraan untuk toko tujuan yang berbeda perlu diatur sehingga memuat paket barang untuk tujuan yang berdekatan. Oleh karena itu, total jarak tempuh yang didapat akan lebih minimum sehingga mengurangi biaya bahan bakar dalam proses distribusi.

Dalam penelitian ini, dibangun sistem untuk dapat menentukan jumlah minimum kendaraan sesuai dengan banyaknya paket yang akan dikirimkan. Selain itu, diimplementasikan algoritma *Vogel's Approximation Method* (VAM) dalam memperhitungkan alokasi paket ke kendaraan untuk menghasilkan toko – toko tujuan dengan total jarak tempuh yang minimum. Dari perolehan toko – toko tujuan untuk setiap kendaraan, dilakukan permutasi untuk menghasilkan sejumlah urutan berbeda dari toko – toko tersebut, lalu dipilih urutan toko atau rute dengan total jarak tempuh yang paling minimum.

Sistem telah berhasil menentukan optimasi jumlah dan rute kendaraan dengan total jarak tempuh yang lebih minimum dibandingkan hasil pengamatan dari pengalokasian manual oleh petugas distribusi Amigo Group. Namun, jumlah kategori ukuran paket (besar, sedang, dan kecil) sebaiknya ditambahkan untuk meningkatkan akurasi dan meminimalisir selisih perhitungan pengalokasian paket yang mungkin muncul dikarenakan beragamnya ukuran paket pada keadaan nyata.

Kata Kunci: *optimasi, VAM, permutasi, sistem pendistribusian Amigo Group*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN SAMPUL DALAM	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Hipotesis	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Pengertian Optimasi.....	8
2.2.2. Pengertian Metode Transportasi	9
2.2.3. Jenis – Jenis Metode Transportasi	9
2.2.4. Penyusunan Matriks/Tabel Transportasi	11
2.2.5. <i>Vogel's Approximation Method (VAM)</i>	12
2.2.6. Teori Graf	13

2.2.7.	Representasi <i>Weighted Directed Graph</i> ke dalam <i>Array</i> Dua Dimensi	14
2.2.8.	Teori Permutasi	16
2.2.9.	Contoh Penyelesaian Kasus dengan Metode VAM	17
BAB III.	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	22
3.1.	Kebutuhan Sistem	22
3.1.1.	Kebutuhan Fungsional	22
3.1.2.	Kebutuhan Non Fungsional	23
3.2.	Perancangan Sistem	25
3.2.1.	<i>Use Case Diagram</i>	25
3.2.2.	Blok Diagram Sistem.....	28
3.2.3.	Perancangan Basis Data.....	35
3.2.4.	Perancangan Antarmuka	39
3.2.5.	Rancangan Pengujian/Evaluasi Sistem	45
BAB IV.	IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	49
4.1.	Implementasi Sistem.....	49
4.1.1.	Antarmuka Sistem.....	49
4.1.2.	Implementasi Penggunaan Algoritma.....	58
4.2.	Analisis Sistem.....	71
4.2.1.	Validasi Perhitungan Sistem	71
4.2.2.	Pengujian Akurasi Sistem	82
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1.	Kesimpulan	92
5.2.	Saran	93
	DAFTAR PUSTAKA	94
	LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel transportasi yang sudah dimodifikasi sesuai kasus penelitian	11
Tabel 2.2 Representasi graf (Gambar 2.1) ke dalam matriks dua dimensi	15
Tabel 2.3 Tabel transportasi awal berdasarkan contoh kasus	17
Tabel 2.4 Tabel hasil perhitungan VAM proses pertama	18
Tabel 2.5 Tabel hasil perhitungan VAM proses kedua.....	18
Tabel 2.6 Tabel hasil perhitungan VAM proses ketiga.....	19
Tabel 2.7 Tabel hasil perhitungan VAM proses keempat.....	19
Tabel 2.8 Tabel hasil perhitungan VAM proses kelima	20
Tabel 2.9 Tabel hasil solusi optimum akhir	21
Tabel 3.1 Hasil perolehan jarak antar dua lokasi yang didapatkan dari GPS	24
Tabel 3.2 Keterangan lokasi untuk setiap angka.....	24
Tabel 3.3 Keterangan <i>use case</i> : <i>Entry</i> data faktur.....	26
Tabel 3.4 Keterangan <i>use case</i> : Pengalokasian paket ke kendaraan.....	27
Tabel 3.5 Keterangan tabel fakturs	36
Tabel 3.6 Keterangan tabel tokos.....	36
Tabel 3.7 Keterangan tabel suppliers	37
Tabel 3.8 Keterangan tabel pusatpenerimaans.....	37
Tabel 3.9 Keterangan tabel ekspedisis	38
Tabel 3.10 Keterangan tabel kendaraans	38
Tabel 3.11 Rancangan pengujian <i>input</i> data penerimaan.....	45
Tabel 3.12 Rancangan pengujian <i>input</i> data faktur.....	46
Tabel 3.13 Rancangan pengujian pemilihan data kendaraan	46
Tabel 3.14 Rancangan pengujian pemilihan data faktur	47
Tabel 3.15 Rancangan pengujian validasi sistem	47
Tabel 3.16 Rancangan pengujian akurasi hasil optimasi sistem	48
Tabel 4.1 Tabel transportasi awal	72
Tabel 4.2 Tabel hasil perhitungan VAM proses pertama	73
Tabel 4.3 Tabel hasil perhitungan VAM proses kedua.....	73

Tabel 4.4 Tabel hasil perhitungan VAM proses ketiga.....	73
Tabel 4.5 Tabel hasil perhitungan VAM proses keempat.....	74
Tabel 4.6 Tabel hasil perhitungan konversi paket dalam ukuran besar, sedang, kecil	75
Tabel 4.7 Tabel hasil akhir pengalokasian (dalam satuan paket kecil) sebelumnya	78
Tabel 4.8 Tabel perubahan pertama proses optimasi tambahan kedua	78
Tabel 4.9 Tabel perubahan kedua proses optimasi tambahan kedua	79
Tabel 4.10 Tabel akhir hasil perhitungan konversi paket dalam ukuran besar, sedang, kecil	80
Tabel 4.11 Hasil pengujian <i>input</i> data penerimaan	82
Tabel 4.12 Hasil pengujian <i>input</i> data faktur	82
Tabel 4.13 Hasil pengujian pemilihan data kendaraan	83
Tabel 4.14 Hasil pengujian pemilihan data faktur	83
Tabel 4.15 Hasil pengujian validasi sistem.....	84
Tabel 4.16 Hasil pengalokasian paket oleh petugas distribusi Amigo Group (pengamatan 1)	84
Tabel 4.17 Hasil pengalokasian paket oleh petugas distribusi Amigo Group (pengamatan 2)	85
Tabel 4.18 Hasil pengalokasian paket oleh petugas distribusi Amigo Group (pengamatan 3)	86
Tabel 4.19 Hasil pengalokasian paket oleh petugas distribusi Amigo Group (pengamatan 4)	87
Tabel 4.20 Hasil pengalokasian paket oleh petugas distribusi Amigo Group (pengamatan 5)	88
Tabel 4.21 Tabel perbandingan antara hasil pengalokasian manual dan keluaran sistem.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>weighted directed graph</i>	15
Gambar 3.1 Hasil <i>screenshot</i> perolehan jarak antar dua lokasi melalui GPS	23
Gambar 3.2 <i>Use case diagram</i> sistem.....	25
Gambar 3.3 Blok diagram sistem.....	28
Gambar 3.4 Diagram alir sistem secara keseluruhan	29
Gambar 3.5 Diagram alir penentuan optimasi jumlah kendaraan.....	30
Gambar 3.6 Diagram alir perhitungan metode VAM	31
Gambar 3.7 Diagram alir penentuan rute minimum setiap kendaraan.....	33
Gambar 3.8 Diagram alir perhitungan pemindahan alokasi paket antar kendaraan	34
Gambar 3.9 Model relasi antar tabel	39
Gambar 3.10 Rancangan antarmuka halaman data penerimaan	40
Gambar 3.11 Rancangan antarmuka halaman tambah data penerimaan.....	40
Gambar 3.12 Rancangan antarmuka halaman tambah data faktur.....	41
Gambar 3.13 Rancangan antarmuka halaman data faktur	41
Gambar 3.14 Rancangan antarmuka halaman pilih kendaraan	42
Gambar 3.15 Rancangan antarmuka halaman hasil pemilihan kendaraan.....	43
Gambar 3.16 Rancangan antarmuka halaman pilih faktur.....	43
Gambar 3.17 Rancangan antarmuka halaman hasil pemilihan faktur.....	44
Gambar 3.18 Rancangan antarmuka halaman hasil optimasi	44
Gambar 4.1 Halaman data penerimaan	50
Gambar 4.2 Halaman tambah data penerimaan	51
Gambar 4.3 Halaman tambah data faktur	51
Gambar 4.4 Halaman data faktur	52
Gambar 4.5 Halaman pilih kendaraan.....	53
Gambar 4.6 Tampilan keterangan dan detil ukuran paket serta kendaraan	53
Gambar 4.7 Halaman hasil pemilihan kendaraan	54
Gambar 4.8 Halaman pilih faktur.....	54

Gambar 4.9 Halaman hasil pemilihan faktor	55
Gambar 4.10 Halaman hasil optimasi	57
Gambar 4.11 Tampilan keterangan hasil alokasi dalam kata – kata	57
Gambar 4.12 Halaman cetak hasil optimasi.....	58
Gambar 4.13 <i>Array</i> dua dimensi untuk menyimpan data jarak lokasi.....	62
Gambar 4.14 Hasil <i>output</i> perhitungan VAM oleh sistem.....	76
Gambar 4.15 Hasil <i>output</i> perhitungan optimasi tambahan pertama oleh sistem.	77
Gambar 4.16 Hasil <i>output</i> perhitungan optimasi tambahan kedua oleh sistem	81
Gambar 4.17 Hasil optimasi sistem dari data pengamatan 1	85
Gambar 4.18 Hasil optimasi sistem dari data pengamatan 2	86
Gambar 4.19 Hasil optimasi sistem dari data pengamatan 3	87
Gambar 4.20 Hasil optimasi sistem dari data pengamatan 4	88
Gambar 4.21 Hasil optimasi sistem dari data pengamatan 5	89

© UTKD

INTISARI

PENERAPAN VAM DAN PERMUTASI UNTUK KASUS OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI AMIGO GROUP

Amigo Group merupakan perusahaan penjualan pakaian dan sepatu dengan sembilan toko cabang dan satu kantor pusat. Kegiatan yang dilakukan di kantor pusat Amigo Group salah satunya yaitu mendistribusikan paket barang yang diterima dari *supplier* ke toko cabang. Dengan jumlah kendaraan yang terbatas, pendistribusian paket dengan ukuran beragam dan banyak tujuan ini harus dilakukan secara optimum. Terkait dengan hal itu, pengalokasian paket dalam satu kendaraan untuk toko tujuan yang berbeda perlu diatur sehingga memuat paket barang untuk tujuan yang berdekatan. Oleh karena itu, total jarak tempuh yang didapat akan lebih minimum sehingga mengurangi biaya bahan bakar dalam proses distribusi.

Dalam penelitian ini, dibangun sistem untuk dapat menentukan jumlah minimum kendaraan sesuai dengan banyaknya paket yang akan dikirimkan. Selain itu, diimplementasikan algoritma *Vogel's Approximation Method* (VAM) dalam memperhitungkan alokasi paket ke kendaraan untuk menghasilkan toko – toko tujuan dengan total jarak tempuh yang minimum. Dari perolehan toko – toko tujuan untuk setiap kendaraan, dilakukan permutasi untuk menghasilkan sejumlah urutan berbeda dari toko – toko tersebut, lalu dipilih urutan toko atau rute dengan total jarak tempuh yang paling minimum.

Sistem telah berhasil menentukan optimasi jumlah dan rute kendaraan dengan total jarak tempuh yang lebih minimum dibandingkan hasil pengamatan dari pengalokasian manual oleh petugas distribusi Amigo Group. Namun, jumlah kategori ukuran paket (besar, sedang, dan kecil) sebaiknya ditambahkan untuk meningkatkan akurasi dan meminimalisir selisih perhitungan pengalokasian paket yang mungkin muncul dikarenakan beragamnya ukuran paket pada keadaan nyata.

Kata Kunci: *optimasi, VAM, permutasi, sistem pendistribusian Amigo Group*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kegiatan manusia tidak pernah terlepas dari adanya permasalahan, tak terkecuali dalam dunia bisnis. Permasalahan muncul dan menuntut manusia untuk mencari jalan keluar atau metode dalam menyelesaikannya. Dalam dunia bisnis yang erat kaitannya dengan kegiatan distribusi, pasti diharapkan bahwa proses distribusi harus diselesaikan secara optimum. Pengoptimuman tersebut tidak lain adalah memaksimalkan pengiriman barang dengan jumlah kendaraan dan biaya yang minimum. Hal tersebut tentunya membutuhkan metode dalam penyelesaiannya di kehidupan nyata.

Amigo Group merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan pakaian dan sepatu dengan sembilan toko cabang dan satu kantor pusat. Kegiatan yang dilakukan oleh kantor pusat Amigo Group ini salah satunya adalah mendistribusikan paket – paket barang dari *supplier* ke toko cabang. Dalam kegiatan ini, kantor pusat memiliki beberapa masalah terkait dengan jumlah kendaraan yang terbatas dan tidak menentu untuk mengangkut dan mengirimkan paket barang ke toko tujuan. Kendaraan tersebut memiliki jenis dan ukuran yang berbeda. Sementara itu, ukuran paket barang pun berbeda – beda dan satu kendaraan nantinya memuat paket barang untuk banyak toko tujuan. Untuk meminimumkan biaya distribusi, rute setiap kendaraan perlu diatur sehingga satu kendaraan mampu mengirimkan paket barang ke toko – toko tujuan yang antar jaraknya terbilang lebih dekat.

Berdasarkan kondisi masalah yang ada, diperlukan metode untuk dapat menyelesaikan persoalan tersebut. Masalah transportasi erat kaitannya dengan kasus yang dialami oleh kantor pusat Amigo Group ini. *Vogel's Approximation Method* (VAM) merupakan salah satu penyelesaian yang efektif digunakan dalam

kasus transportasi untuk memperoleh solusi optimum awal yang paling baik dalam pendistribusian barang (Nasution, 2004). Selain itu, dengan merepresentasikan jarak antar toko tujuan menjadi sebuah matriks dua dimensi, dapat diketahui bobot jarak yang nantinya akan digunakan dalam proses perhitungan pengalokasian paket ke kendaraan menggunakan metode VAM. Matriks dua dimensi yang dibangun ini dapat pula mempermudah perhitungan total jarak yang ditempuh oleh setiap kendaraan terkait dengan pengiriman paket ke toko – toko tujuan. Penerapan permutasi dengan fungsi rekursif akan dilakukan untuk menghasilkan sejumlah pilihan rute bagi setiap kendaraan sesuai dengan toko tujuan yang harus dikunjungi. Setelah itu, untuk setiap kendaraan dipilihlah rute tujuan yang menghasilkan total jarak paling minimum dari sejumlah pilihan yang dihasilkan pada proses permutasi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diungkapkan, maka rumusan masalah yang dituangkan dalam penelitian ini adalah seberapa optimum algoritma *Vogel's Approximation Method* (VAM) dalam mengalokasikan paket barang ke kendaraan dengan mempertimbangkan perolehan jarak tempuh yang minimum berdasarkan penentuan rute hasil dari penerapan permutasi untuk tujuan masing – masing kendaraan?

1.3. Batasan Masalah

Dalam kasus ini, penulis memberikan batasan untuk sistem yang akan dibuat. Beberapa batasan yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Sistem dibuat berdasarkan studi kasus pendistribusian barang di Amigo Group.
2. Saat penelitian ini dilakukan, cabang toko Amigo Group berjumlah 9 toko.
3. Ukuran volume paket barang yang berbeda – beda disederhanakan menjadi beberapa kelompok ukuran yaitu besar, sedang, dan kecil yang setiap

volumenya dikelompokkan berdasarkan rata – rata besar kecilnya ukuran paket di Amigo Group yaitu sebagai berikut:

- paket ukuran besar : dimensi 1,5m x 90cm x 40cm;
 - paket ukuran sedang : dimensi 1m x 60cm x 40cm;
 - paket ukuran kecil : dimensi 50cm x 30cm x 40cm.
4. Masing – masing ukuran *volume* penampung paket di setiap kendaraan yang ada yaitu sebagai berikut:
- 2 buah Mitsubhisi L300 : dimensi 2,6m x 1,7m x 1,4m;
 - 1 buah Mitsubhisi T120ss : dimensi 2,3m x 1,6m x 1,3m;
 - 1 buah truk Mitsubhisi Canter : dimensi 4m x 2m x 2m;
 - 1 buah Avanza (diperhitungkan ruang dalam mobil yang mampu menampung paket).
5. Karena lokasi, jumlah, dan jarak antar toko cabang adalah statis, yaitu berjumlah 9 toko dengan lokasi yang tetap, maka hasil rute kendaraan yang ditampilkan berupa urutan toko cabang yang akan dihampiri berdasarkan paket yang dibawa oleh masing – masing kendaraan.
6. Perhitungan atau perolehan data jarak antara masing – masing toko tujuan dan kantor pusat dilakukan dengan bantuan GPS, yang kemudian dicatat dan dimasukkan ke dalam matriks dua dimensi.
7. Konsep permutasi digunakan sebagai sarana menghasilkan rute kunjungan yang berbeda dari tujuan setiap kendaraan sehingga dapat ditentukan rute tujuan dengan jarak tempuh paling minimum untuk setiap kendaraan berdasarkan hasil perhitungan pengalokasian paket oleh metode VAM.

1.4. Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disebutkan, penulis memberikan sebuah hipotesis mengenai hasil dari penelitian yang akan dilakukan, bahwa perhitungan *Vogel's Approximation Method* (VAM) mampu menghasilkan solusi pengalokasian paket ke kendaraan dengan rute kunjungan yang lebih

minimum dibandingkan dengan pengalokasian manual yang dilakukan oleh petugas distribusi Amigo Group.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah dijelaskan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Membangun sebuah sistem berbasis web dengan mengimplementasikan algoritma *Vogel's Approximation Method* (VAM) dalam pengoptimuman pengalokasian paket barang ke kendaraan pada kasus pengiriman barang di Amigo Group.
2. Menerapkan kasus permutasi dalam menghasilkan sejumlah urutan rute yang dapat dikunjungi oleh masing – masing kendaraan berdasarkan paket yang dibawa. Dari proses tersebut, dapat dipilih salah satu rute untuk masing – masing kendaraan dengan total jarak yang paling minimum.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan Informasi Objek Penelitian

Hal ini dilakukan melalui pengambilan informasi dari narasumber (Bapak Budi Susanto) yang mengetahui permasalahan – permasalahan dari Amigo Group terkait topik penelitian yang dilakukan. Dengan pengumpulan informasi ini, kasus menjadi lebih jelas dan mudah dipahami. Selain itu, dilakukan pula pengambilan *sampling* data dari pihak staf Amigo Group terkait dengan kasus pendistribusian atau pengiriman barang ini.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan dengan mempelajari dan mencari bahan – bahan berupa teori atau contoh kasus yang ada dalam artikel, jurnal, tutorial ataupun bahan lainnya baik dari buku pendukung ataupun dari internet yang

berhubungan dengan metode – metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah terkait kasus penelitian.

3. **Konsultasi**

Konsultasi dilakukan dengan dosen pembimbing yang memahami masalah dalam bidang riset operasi terkait dengan kasus penelitian. Konsultasi yang dilakukan ini memberikan bekal kepada penulis mengenai metode yang layak digunakan dalam kasus penelitian. Selain itu, konsultasi juga dilakukan untuk mengetahui kekurangan yang ada pada sistem yang sedang dibangun dan juga mengenai kelengkapan penulisan laporan tugas akhir yang sedang dikerjakan.

4. **Perancangan Sistem**

Dalam tahap ini akan dilakukan perancangan sistem, meliputi perancangan basis data, perancangan *interface* atau antarmuka sistem dan rancangan pengujian sistem.

5. **Pembuatan Sistem**

Dalam tahap ini sistem sudah mulai dibangun sesuai dengan perancangan yang dibuat pada tahap sebelumnya.

6. **Pengujian Sistem**

Pada tahap ini pembangunan sistem sudah diselesaikan dan sistem siap diujicobakan.

1.7. **Sistematika Penulisan**

Dalam rangka memudahkan pembahasan mengenai gambaran yang lengkap dan jelas dari pengerjaan tugas akhir ini, maka penulisan laporan dibagi dalam 5 (lima) bab utama, yaitu Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Analisis dan Perancangan Sistem, Implementasi dan Analisis Sistem, serta Kesimpulan dan Saran.

Bab I. Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi dua bagian utama, yaitu tinjauan pustaka yang membahas mengenai berbagai teori untuk penyusunan tugas akhir dan uraian tentang penelitian sebelumnya terkait kasus penelitian, serta landasan teori yang memuat penjelasan tentang konsep utama yang digunakan untuk memecahkan masalah penelitian.

Bab III. Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan mengenai teori – teori yang digunakan dan cara menerjemahkannya ke dalam sistem yang hendak dibuat. Secara spesifik, bab ini memuat kebutuhan sistem yang berisi kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem berkaitan dengan kasus penelitian, serta perancangan sistem meliputi *use case diagram* sistem, blok diagram sistem, perancangan basis data, perancangan antarmuka, dan rancangan pengujian/evaluasi sistem.

Bab IV. Implementasi dan Analisis Sistem

Bab ini memuat hasil penelitian atau implementasi dari sistem yang sudah dibangun, pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dan juga analisis hasil kinerja sistem.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis kegiatan penelitian dalam pengerjaan tugas akhir serta saran – saran untuk kegiatan penelitian di waktu yang akan datang dalam rangka pengembangan kinerja sistem lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini antara lain sebagai berikut.

- a. Sistem dapat menentukan jumlah minimum kendaraan secara tepat sesuai dengan pemilihan data faktor dari *database* sistem yang telah diujikan berulang kali oleh penulis dengan pemilihan data yang berbeda – beda.
- b. Metode VAM berhasil diterapkan dalam sistem untuk perhitungan pengalokasian paket ke kendaraan. Penerapan permutasi untuk memperoleh urutan toko yang berbeda berdasarkan tujuan setiap kendaraan cukup mempermudah proses pemilihan rute dengan jarak yang lebih minimum.
- c. Terdapat faktor yang cukup berpengaruh dalam keakurasian perhitungan pengalokasian paket, yaitu kategori ukuran paket dimana pada kenyataannya terdapat beragam ukuran paket yang tidak mungkin dibedakan satu per satu menjadi sebuah kategori. Dengan menyederhanakannya ke dalam ukuran besar, sedang, dan kecil, mungkin dapat menyebabkan selisih pengalokasian dari hasil perhitungan sistem dibandingkan dengan kasus nyata.
- d. Jarak untuk setiap lokasi dengan lokasi lainnya didapatkan dari perolehan data jarak antara dua lokasi dari *Google Maps*, sehingga belum memperhitungkan adanya kendala lain pada sistem lalu lintas jalan raya yang mungkin terjadi pada kasus nyata.
- e. Berdasarkan hasil yang diperoleh sistem dari pengujian pengalokasian paket secara manual untuk lima kali pengamatan, hipotesis diterima dengan kecocokan bahwa untuk kelima kasus, data hasil pengamatan setelah dimasukkan ke dalam sistem menghasilkan pengalokasian paket dengan nilai total jarak tempuh yang lebih minimum dibandingkan hasil dari pengalokasian

paket secara manual. Namun, untuk percobaan di luar kasus pengamatan yang telah dilakukan, tidak menutup kemungkinan bahwa hasil yang diperoleh sistem masih kurang atau tidak lebih optimum dari perhitungan pengalokasian manual oleh petugas distribusi Amigo Group.

5.2. Saran

Saran dalam pengembangan sistem optimasi jumlah dan rute kendaraan pada studi kasus pendistribusian barang di Amigo Group ini untuk menghasilkan akurasi yang lebih baik lagi diantaranya sebagai berikut.

- a. Dalam sistem yang dibangun, terdapat tiga kategori ukuran paket dengan kisaran ukuran masing – masing yaitu ukuran besar (dimensi 1,5m x 90cm x 40cm), sedang (dimensi 1m x 60cm x 40cm), dan kecil (dimensi 50cm x 30cm x 40cm). Untuk meningkatkan akurasi perhitungan sistem dalam pengalokasian paket sehingga meminimumkan selisih perhitungan yang mungkin terjadi antara sistem dengan keadaan nyata ukuran paket yang beragam, maka kategori pengelompokan ukuran paket dapat ditambahkan, misalnya menjadi lima pengelompokan kategori dengan penentuan kisaran ukurannya masing – masing.
- b. Dalam penelitian selanjutnya, mungkin dapat digunakan algoritma yang mampu mensimulasikan peletakan setiap paket di kendaraan dalam bentuk visual sehingga mempermudah petugas distribusi Amigo Group dalam proses peletakan paket ke kendaraan.
- c. Pengembangan sistem lebih lanjut perlu mempertimbangkan dan menyesuaikan kondisi – kondisi nyata di lapangan yang mungkin berubah, seperti bertambahnya jumlah kendaraan atau bertambahnya lokasi tujuan pengiriman paket.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldous, Joan M., & Wilson, Robin J. (2000). *Graphs and Applications*. Great Britain: Springer.
- Aminuddin. (2005). *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Meng, K. K., Fengming, D., & Guan, T. E. (2007). *Introduction to Graph Theory*. Singapura: World Scientific.
- Miptahudin. (2010). *Analisis Perbandingan Pengiriman Barang Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus di PT. Arta Boga Jakarta Tahun 2009)*. Retrieved November 25, 2014, from Universitas Islam Negeri Jakarta: [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/547/1/MIPTAHU DIN-FST.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/547/1/MIPTAHU%20DIN-FST.pdf)
- Mulyono, S. (2004). *Riset Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.
- Nasution, M. N. (2004). *Manajemen Transportasi*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ramdan, D., & Hermawan G. (2012). Jurnal Komputer dan Informatika (KOMPUTA). *Pemanfaatan Metode Adjacency Matrix untuk Optimasi Rute Jalan Berbasis Web*, 59-60.
- Sari, D. P. (2010). Optimasi Distribusi Gula Merah Pada UD Sari Bumi Raya Menggunakan Model Transportasi dan Metode Least Cost. 1-9.
- Sentosa, D. H. (2010). *Analisis Penggunaan Metode Transportasi Dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Biaya Distribusi Pada PT. Guna Bangun Jaya*. Retrieved November 25, 2014, from Widyatama Repository: <http://repository.widyatama.ac.id/xmlui/handle/123456789/2639>
- Sudrajat. (2008). *Pendahuluan Penelitian Operasional (Model Transportasi) Modul II*. Retrieved November 25, 2014, from Universitas Padjadjaran: http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/07/pendahuluan_penelitian_operasional_2.pdf
- Taha, H. A. (2002). *Operations Research: An Introduction Seventh Edition*. USA: Prentice Hall.
- Zainuddin. (2011). *Analisis Penerapan Model Transportasi Distribusi (Dengan VAM dan MODI) Pada PT. Coca Cola Bottling Indonesia*. Retrieved November 25, 2014, from Universitas Hassanudin Makasar: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/2015/SKRIPSI%20ZAINUDDIN.pdf?sequence=1>