

ABSTRAK

CV X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konveksi yang menghasilkan produk pakaian pria dan wanita. Setiap hari Rabu pada bulan Agustus 2018 CV X mengantarkan pesanan konsumen dengan 2 kendaraan mobil *box* bertipe Mitsubishi L300. Untuk saat ini sering terjadi keterlambatan pengiriman produk karena sopir yang melakukan kegiatan pengiriman produk belum mempertimbangkan rute atau urutan konsumen yang optimal, sehingga terjadinya biaya pengiriman yang tinggi. Biaya tersebut terdiri dari 4 komponen, yaitu biaya bahan bakar, biaya lembur, biaya kompensasi, dan biaya pengiriman kembali. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diusulkan rute yang lebih baik dari segi total biaya pengiriman.

Berdasarkan masalah keterlambatan rute pengiriman di CV X, maka langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah merumuskan model konseptual dan matematis *vehicle routing problem* (VRP). Model konseptual yang dibuat adalah berupa *influence diagram* sedangkan model matematis yang dikembangkan adalah *asymmetric capacitated vehicle routing problem with time window* (ACVRPTW). Kemudian model ACVRPTW tersebut diverifikasi secara matematis dan logis. Langkah selanjutnya adalah dilakukan perhitungan total waktu dan biaya rute pengiriman saat ini dan usulan menggunakan 2 algoritma, yaitu algoritma *sequential insertion* (SI) yang dimodifikasi dari penelitian Ramdani (2016) dan algoritma *ant colony optimization* (ACO) yang dimodifikasi dari penelitian Santosa dan Ai (2017). Perhitungan usulan algoritma ACO dilakukan dengan menggunakan bantuan program *Visual Studio Community* 2018.

Berdasarkan hasil pengolahan data, total biaya pengiriman rute saat ini adalah sebesar Rp 1.590.522,75. Rute usulan pengiriman yang terbaik dari segi total biaya pengiriman adalah rute pengiriman usulan ACO, yaitu sebesar Rp 278.945,63. Dengan demikian, besar penghematan biaya pengiriman rute usulan ACO adalah sebesar Rp 1.311.577,12 atau 82,46%. Rute usulan pengiriman yang terbaik dari segi keseimbangan waktu pengiriman tiap kendaraan adalah rute usulan SI sebesar 2 menit. Hal ini lebih baik jika dibandingkan dengan selisih waktu pengiriman antar kendaraan rute saat ini sebesar 82 menit. Selain itu, dari hasil penelitian ini diketahui bahwa rute kendaraan 1 difokuskan pada wilayah Bandung dan Cimahi, sedangkan rute kendaraan 2 difokuskan pada wilayah di luar Bandung (Sukabumi dan Cianjur), baik pada rute saat ini maupun rute usulan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN HASIL KARYA PRIBADI.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	1-2
1.3.1 Pembatasan Masalah.....	1-2
1.3.2 Asumsi.....	1-3
1.4 Perumusan Masalah.....	1-2
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Supply Chain Management (SCM)</i>	2-1
2.2 Logistik.....	2-2
2.3 <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	2-3
2.4 Algoritma <i>Sequential Insertion (SI)</i>	2-9
2.5 Algoritma <i>Ant Colony Optimization (ACO)</i>	2-10
2.6 <i>Influence Diagram</i>	2-13
2.7 Model VRP Acuan.....	2-14
2.8 Algoritma SI Acuan.....	2-15

2.9 Algoritma ACO Acuan.....	2-17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
3.2 Keterangan <i>Flowchart</i>	3-1
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	3-1
3.2.2 Pembatasan Masalah dan Asumsi	3-1
3.2.3 Perumusan Masalah.....	3-1
3.2.4 Penentuan Tujuan Penelitian.....	3-1
3.2.5 Tinjauan Pustaka	3-5
3.2.6 Penentuan Metode Pemecahan Masalah	3-5
3.2.7 Pengumpulan Data	3-14
3.2.8 Pengolahan Data dan Analisis.....	3-14
3.2.9 Kesimpulan dan Saran.....	3-15
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	
4.1 Sejarah Perusahaan.....	4-1
4.2 Struktur Organisasi.....	4-1
4.3 Data Konsumen, Permintaan, dan Waktu <i>Unloading</i>	4-2
4.4 Data Kendaraan	4-3
4.5 Data Biaya	4-3
4.6 Data Jarak dan Waktu Pengiriman	4-3
4.7 Rute Pengiriman Produk	4-5
4.8 Jam Kerja.....	4-5
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	
5.1 Deskripsi Sistem.....	5-1
5.2 Perumusan Model Matematis ACVRPTW	5-2
5.2.1 Model Konseptual	5-2
5.2.2 Model Matematis.....	5-3
5.3 Perhitungan Total Biaya Rute Saat Ini	5-9
5.4 Perhitungan Total Biaya Rute Usulan Algoritma SI	5-12
5.5 Penentuan Rute Usulan Algoritma ACO.....	5-14
5.6 Verifikasi Program ACO.....	5-15

5.7 Analisis.....	5-15
5.7.1 Analisis Kelemahan Penentuan Rute Saat Ini	5-15
5.7.2 Analisis Penentuan Rute Usulan Algoritma SI	5-17
5.7.3 Analisis Penentuan Rute Usulan Algoritma ACO	5-18
5.7.4 Analisis Perbandingan Rute Saat Ini dan Usulan.....	5-20
5.7.5 Analisis Pembagian Konsumen Rute Usulan.....	5-22
5.7.6 Analisis Keunggulan dan Kelemahan Penentuan Rute Usulan	5-22

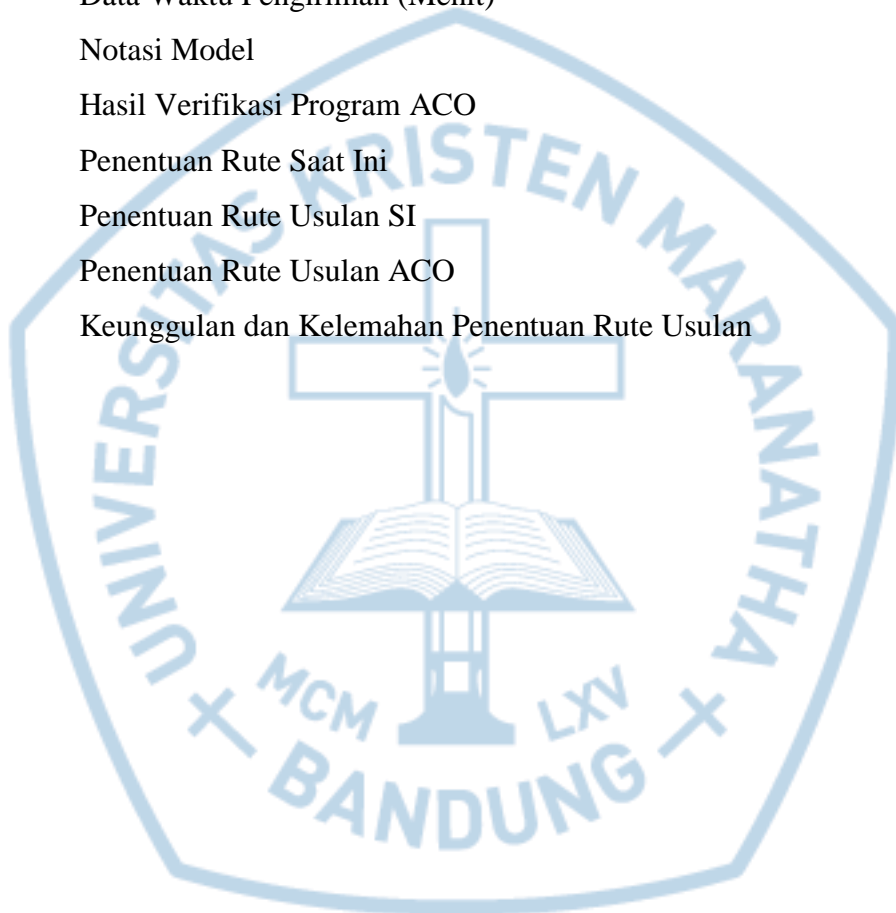
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	6-1
6.2 Saran	6-2
6.2.1 Saran untuk Perusahaan	6-2
6.2.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	6-2
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Data Konsumen, Permintaan, dan Waktu <i>Unloading</i>	4-2
4.2	Data Jarak (Km)	4-4
4.3	Data Waktu Pengiriman (Menit)	4-4
5.1	Notasi Model	5-3
5.2	Hasil Verifikasi Program ACO	5-15
5.3	Penentuan Rute Saat Ini	5-16
5.4	Penentuan Rute Usulan SI	5-17
5.5	Penentuan Rute Usulan ACO	5-18
5.6	Keunggulan dan Kelemahan Penentuan Rute Usulan	5-23



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Penyisipan Pelanggan Pada <i>Sequential Insertion</i>	2-10
2.2	Koloni Semut Memilih Lintasan Terpendek	2-12
2.3	Konvensi Diagram untuk <i>Influence Diagram</i>	2-13
2.4	<i>Flowchart</i> Algoritma SI Acuan	2-16
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	3-2
3.2	<i>Flowchart</i> Algoritma SI	3-7
3.3	<i>Flowchart</i> Algoritma ACO	3-10
4.1	Produk Kemeja Lengan Pendek Pria	4-1
4.2	Struktur Organisasi	4-2
4.3	Kendaraan Perusahaan CV X	4-3
5.1	<i>Influence Diagram</i>	5-2
5.2	Spesifikasi Laptop	5-14
5.3	Biaya Rute Saat Ini	5-16
5.4	Biaya Rute Usulan SI	5-18
5.5	Biaya Rute Usulan ACO	5-19
5.6	Perbandingan Total Waktu Rute Saat Ini Dengan Usulan	5-20
5.7	Perbandingan Total Biaya Rute Saat Ini Dengan Usulan	5-21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Contoh Penerapan Algoritma SI	A-1
B	Contoh Penerapan Algoritma ACO	B-1
C	Penentuan Rute Usulan Algoritma SI	C-1
D	Prosedur Penggunaan Program ACO (<i>Visual Studio Community 2018</i>)	D-1



DAFTAR NOTASI

q^c	=	Kapasitas kendaraan
f	=	Kebutuhan bahan bakar per satuan jarak
d_{ijvr}	=	Jarak dari konsumen i menuju konsumen j untuk kendaraan v pada rute r
d_{jkvr}	=	Jarak dari konsumen j menuju konsumen k untuk kendaraan v pada rute r
d_{ikvr}	=	Jarak dari konsumen i menuju konsumen k untuk kendaraan v pada rute r
q_{ivr}	=	Permintaan produk pada konsumen i untuk kendaraan v pada rute r
q_{ivr}^l	=	Permintaan produk yang terlambat pada konsumen i untuk kendaraan v pada rute r
t_{ivr}^s	=	Waktu pelayanan pada konsumen i untuk kendaraan v pada rute r
t_{ijvr}^d	=	Waktu perjalanan pada konsumen i menuju konsumen j untuk kendaraan v pada rute r
c^f	=	Biaya bahan bakar per satuan volume
c^o	=	Biaya lembur per satuan waktu
t^n	=	<i>Time window</i> regular
t^o	=	<i>Time window</i> lembur
t^e	=	<i>Time window</i> konsumen
t^h	=	Waktu istirahat sopir
t^a	=	Selisih waktu antar kendaraan yang diizinkan
p	=	Harga produk per satuan
b	=	Persentase kompensasi
D_{vr}	=	Total jarak untuk kendaraan v pada rute r
T_{vr}^e	=	Total waktu perjalanan untuk kendaraan v pada rute r hingga konsumen terakhir
T_{vr}^d	=	Total waktu perjalanan untuk kendaraan v pada rute r
C_{vr}^d	=	Total biaya perjalanan untuk kendaraan v pada rute r
T_{vr}^s	=	Total waktu pelayanan untuk kendaraan v pada rute r
T_{vr}^o	=	Total waktu lembur untuk kendaraan v pada rute r
C_{vr}^o	=	Total biaya lembur untuk kendaraan v pada rute r

- T_{vr}^w = Total waktu pengiriman untuk kendaraan v pada rute r hingga kembali ke gudang
 C_{vr} = Total biaya pengiriman untuk kendaraan v pada rute r
 Q_{vr}^l = Total permintaan konsumen yang terlambat untuk kendaraan v pada rute r
 C_{vr}^b = Total biaya kompensasi untuk kendaraan v pada rute r
 C_{vr}^d = Total biaya pengiriman kembali untuk kendaraan v pada rute r
 D_{vr} = Total jarak pengiriman kembali untuk kendaraan v pada rute r
 t^a = Selisih waktu antar rute yang telah ditetapkan
 a = Semut yang ditugaskan
 a_{max} = Jumlah semut maksimal yang ditugaskan
 τ_{ij} = Feromon pada konsumen i menuju konsumen j
 $\tau_{ij}^{(c)}$ = Feromon pada konsumen i menuju konsumen j pada iterasi c
 $\tau_{ij}^{(old)}$ = Feromon pada konsumen i menuju konsumen j pada iterasi c sebelumnya yang tertinggal
 ρ = Tingkat penguapan feromon
 α = Derajat kepentingan feromon
 β = Derajat kepentingan visibilitas
 c = Siklus awal
 c_{max} = Siklus maksimal
 p_{ij} = Probabilitas ketertarikan semut pada konsumen i menuju konsumen j
 η_{ij} = Invers jarak pada konsumen i menuju konsumen j
 $\Delta\tau_{ij}^{(a)}$ = Perubahan feromon pada konsumen i menuju konsumen j untuk semut a

