



**ANALISIS PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI GAS
ELPIJI 3 KG MENGGUNAKAN ALGORITMA
NEAREST NEIGHBOUR DAN *LOCAL SEARCH*
PADA PT. ASRI GASINDO JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

Mitha Istia Mulyadewi

NIM. 150810201004

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
2019**



**ANALISIS PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI GAS
ELPIJI 3 KG MENGGUNAKAN ALGORITMA
NEAREST NEIGHBOUR DAN *LOCAL SEARCH*
PADA PT. ASRI GASINDO JEMBER**

THE ANALYSIS OF 3 KG LPG GAS DISTRIBUTION ROUTE DETERMINATION
USING THE NEAREST NEIGHBOUR ALGORITHM AND LOCAL SEARCH
AT PT. ASRI GASINDO JEMBER

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

Oleh :

Mitha Istia Mulyadewi

NIM. 150810201004

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
2019**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

SURAT PERNYATAAN

Nama : Mitha Istia Mulyadewi
NIM : 150810201004
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul : Analisis Penentuan Rute Distribusi Gas Elpiji 3 Kg Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* dan *Local Search* pada PT. Asri Gasindo Jember

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 April 2019

Yang menyatakan,

Mitha Istia Mulyadewi

NIM : 150810201004

TANDA PERSETUJUAN

Judul : Analisis Penentuan Rute Distribusi Gas Elpiji 3 Kg
Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* dan *Local Search* pada PT. Asri Gasindo Jember

Nama : Mitha Istia Mulyadewi

NIM : 150810201004

Fakultas : Ekonomi dan Bisnis

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Disetujui Tanggal : 22 April 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Drs. Eka Bambang Gusminto, MM

NIP. 19670219 199203 1 001

Dr. Handriyono, M.Si

NIP. 19620802 199002 1 001

Menyetujui,
Ketua Program Studi
S1 Manajemen

Hadi Paramu, S.E., MBA., Ph.D

NIP. 19690120 199303 1 002

JUDUL SKRIPSI

**ANALISIS PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI GAS ELPIJI 3 KG
MENGUNAKAN ALGORITMA NEAREST NEIGHBOUR
DAN LOCAL SEARCH PADA PT. ASRI
GASINDO JEMBER**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Mitha Istia Mulyadewi

NIM : 150810201004

Jurusan : Manajemen

Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal :

9 Mei 2019

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

SUSUNAN TIM PENGUJI

**Penguji Utama : Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S. : (.....)
NIP. 19610209 198603 1 001**

**Penguji Anggota : Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M. : (.....)
NIP. 19691007 199902 1 001**

**Penguji Anggota : Chairul Saleh, S.E., M.Si. : (.....)
NIP. 19690306 199803 1 001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Universitas Jember

Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak. CA.

NIP. 19710727 199512 1 001

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

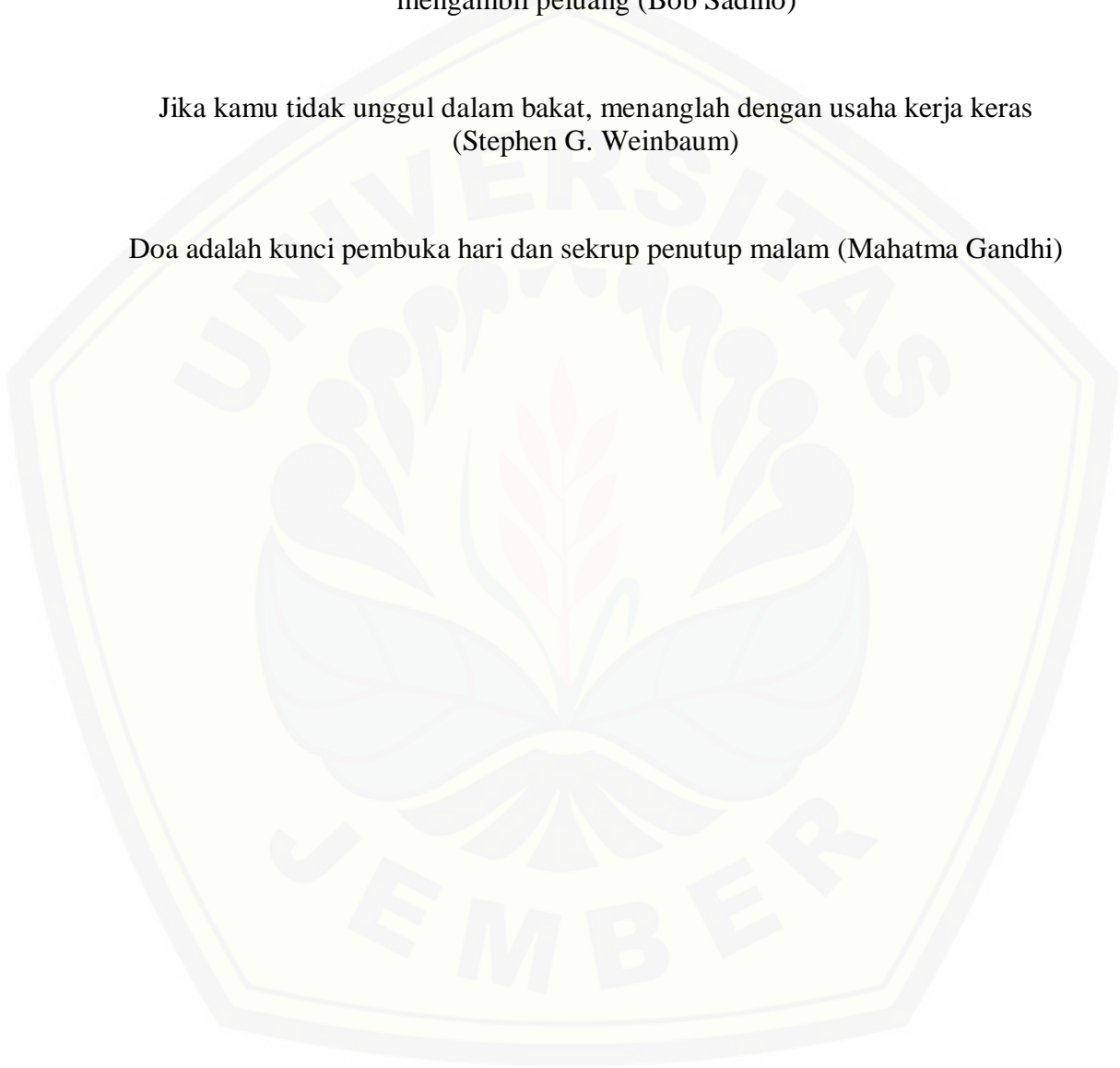
1. Orang tua saya, Mama Istikomah dan Ayah Mulyadi yang tercinta;
2. Bapak/Ibu Guru sejak saya menempuh pendidikan di Taman Kanak-Kanak, Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas, dan Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing saya di Perguruan Tinggi.
3. Keluarga besar Kelompok Studi Penelitian Ekonomi yang saya sayangi.
4. Almamater Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember yang saya banggakan.
5. Mochammad Rijal Choirul Anam yang teristimewa.

MOTO

Kemauan harus dilandasi dengan tekad yang bulat, dan keberanian dalam mengambil peluang (Bob Sadino)

Jika kamu tidak unggul dalam bakat, menanglah dengan usaha kerja keras (Stephen G. Weinbaum)

Doa adalah kunci pembuka hari dan sekrup penutup malam (Mahatma Gandhi)



RINGKASAN

Analisis Penentuan Rute Distribusi Gas Elpiji 3 Kg Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* dan *Local Search* pada PT. Asri Gasindo Jember; Mitha Istia Mulyadewi, 150810201004; 2019: 53 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Keandalan pengiriman produk (*dependable delivery*) dalam *downstream supply chain management* merupakan salah satu dimensi utama yang mempengaruhi keunggulan kompetitif perusahaan. Pendistribusian produk kepada konsumen, harus dilakukan dengan strategi yang berfokus kepada efektivitas waktu dan efisiensi biaya. Berdasarkan hal tersebut permasalahan penentuan rute distribusi memiliki peranan penting, dengan tujuan meminimasi total jarak tempuh, biaya penggunaan kendaraan, dan waktu pendistribusian.

PT. Asri Gasindo merupakan perusahaan agen distributor resmi gas elpiji 3 Kg, yang telah tercatat di PERTAMINA. Wilayah pendistribusian tabung gas elpiji 3 Kg, dilakukan di 23 pangkalan yang tersebar di Kabupaten Jember. Proses penentuan rute distribusi yang dilakukan oleh PT. Asri Gasindo dilakukan berdasarkan pengalaman supir dan kernet, tidak dilakukan proses penetapan rute dengan pengukuran yang dinilai pasti keefektivannya. Sehingga terjadi kemungkinan dalam proses distribusi, armada kendaraan menempuh jarak yang terlalu jauh dan memakan banyak waktu dan biaya yang digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan (*Action Research*). Data yang digunakan dalam proses analisis, diperoleh melalui teknik observasi. Proses analisis data menggunakan metode *nearest neighbour* kemudian dioptimalisasi dengan menggunakan metode *local search*. Berdasarkan hasil analisis data, apabila PT. Asri Gasindo menerapkan proses distribusi dengan menggunakan rute awal yang biasa digunakan, dalam periode waktu 1 minggu distribusi menempuh jarak 3.288,8 Km, dengan waktu penyelesaian selama 138,8075 jam, serta menggunakan biaya bahan bakar sebesar Rp. 2.672.150,-. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode *nearest neighbour* dan *local search*, diperoleh solusi perbaikan proses distribusi dengan rute baru, dalam periode waktu 1 minggu distribusi menempuh jarak 3.142,76 Km, dengan waktu penyelesaian selama 134,969 jam, serta menggunakan biaya bahan bakar sebesar Rp. 2.553.493,-. Solusi perbaikan rute menyebabkan terjadinya minimasi jarak tempuh sebesar 146,04 Km, waktu penyelesaian 230,31 menit lebih cepat, dan penghematan biaya sebesar Rp. 118.657,- dalam periode 1 minggu proses distribusi.

SUMMARY

The Analysis of 3 Kg LPG Gas Distribution Route Determination Using The Nearest Neighbour Algorithm and Local Search at PT. Asri Gasindo Jember; Mitha Istia Mulyadewi, 150810201004; 2019: 53 pages; Department of Management, Faculty of Economics and Business, University of Jember.

The reliability of product delivery in downstream supply chain management is one of the main dimensions influencing a company's competitive superiority. Product distribution to consumers must apply a strategy focusing on time effectiveness and cost efficiency. Based on this, the problem of determining the distribution route has an important role which the aim is to minimize the total mileage, the vehicle utilization cost, and the distribution time.

PT. Asri Gasindo is an official distributor agent of 3 kilograms LPG gas, which has been recorded in PERTAMINA. The distribution area of 3 kilograms LPG gas is spreaded around 23 bases in Jember Regency. The process of determination distribution route is done by PT. Asri Gasindo that is conducted based on drivers experience, with measurements that were considered to be effective to avoid a possibility in the distribution process, vehicles travels too far and consumes a lot of time and costs a lot of money.

This research is an action research. The data used in analysis process was obtained through observation technique. The process of data analysis used the nearest neighbour method then optimized by using the local search method. Based on the result of data analysis, if PT. Asri Gasindo applied the distribution process using the usual initial routes, in a period of time (1 week) the distribution would cover 3,288.8 kilometers, complete in 138.8075 hour and cost Rp. 2,672,150, - fuel. After using the nearest neighbor and local search method for analyzing, a solution to the distribution process with a new route was obtained, with a distribution period of 3,142.76 kilometers within a period (1 week), consumed 134.969 hour, and cost Rp. 2,553,493 fuel, -. The route repair solutions caused a minimum distance for about 146.04 kilometers, the completion time of 230.31 minutes faster, and savings of Rp. 118,657, - of the cost in the period (1 week) of the distribution process.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penentuan Rute Distribusi Gas Elpiji 3 Kg Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* dan *Local Search* pada PT. Asri Gasindo Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

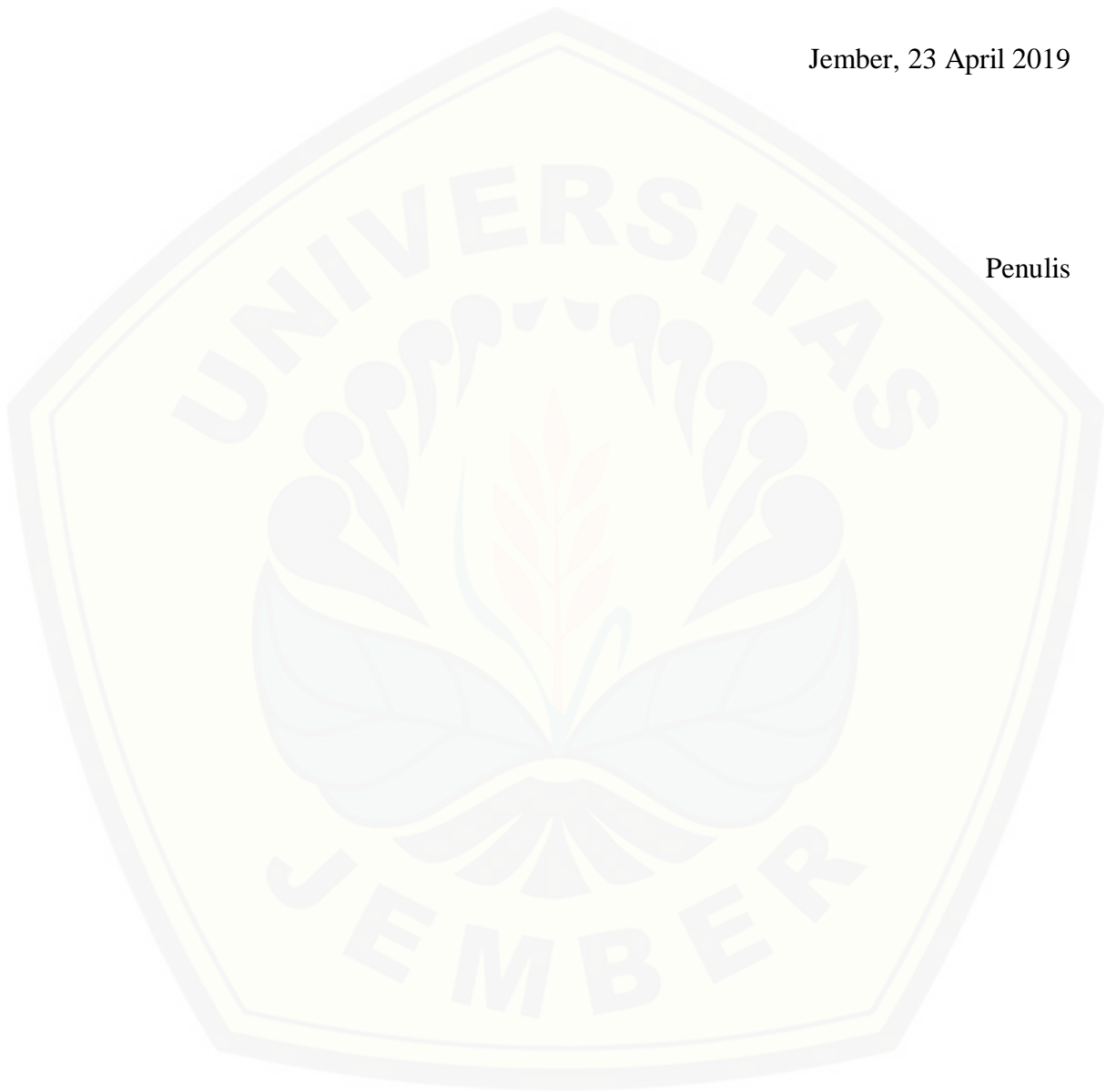
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Drs. Eka Bambang Gusminto, MM., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Handriyono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam skripsi ini;
2. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S., selaku Dosen Penguji Utama, Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M., selaku Dosen Penguji Anggota I, dan Chairul Saleh, S.E., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota II yang telah memberikan bimbingan dan masukan, sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
3. Seluruh pihak PT. Asri Gasindo, selaku objek penelitian yang senantiasa mendukung;
4. Mama Istikomah, terima kasih atas segala dukungan, semangat, motivasi, pengorbanan, cinta, dan kasih sayang yang selalu diberikan;
5. Ayah Mulyadi, terima kasih atas segala semangat, motivasi, dukungan, pengorbanan, cinta, dan kasih sayang yang selalu diberikan;
6. Adik Shinta Mulyadewi, terima kasih atas semangat, canda tawa, kasih sayang yang selalu diberikan;
7. Sahabatku, Tim Sukses Skripsi, Ghaida Inas Pranoto, S.E., Namarina Widhaya, S.E., Ida Nur Kholisah, S.E., Aryanti Laksmi Winda Pricillian, S.E., yang selalu memotivasi, memberi semangat, setia menghibur selama ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 23 April 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
HALAMAN MOTO.....	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY.....	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.2.1 <i>Supply Chain Managemen</i>	8
2.2.2 Manajemen Logistik.....	9
2.2.3 Pendistribusian Logistik.....	10
2.2.4 <i>Vehicle Routing Problem</i>	11
2.2.5 <i>Nearest Neighbour</i>	14
2.2.6 <i>Local Search</i>	14
2.2 Penelitian Terdahulu	15
2.3 Kerangka Konseptual	20
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Rancangan Penelitian	22

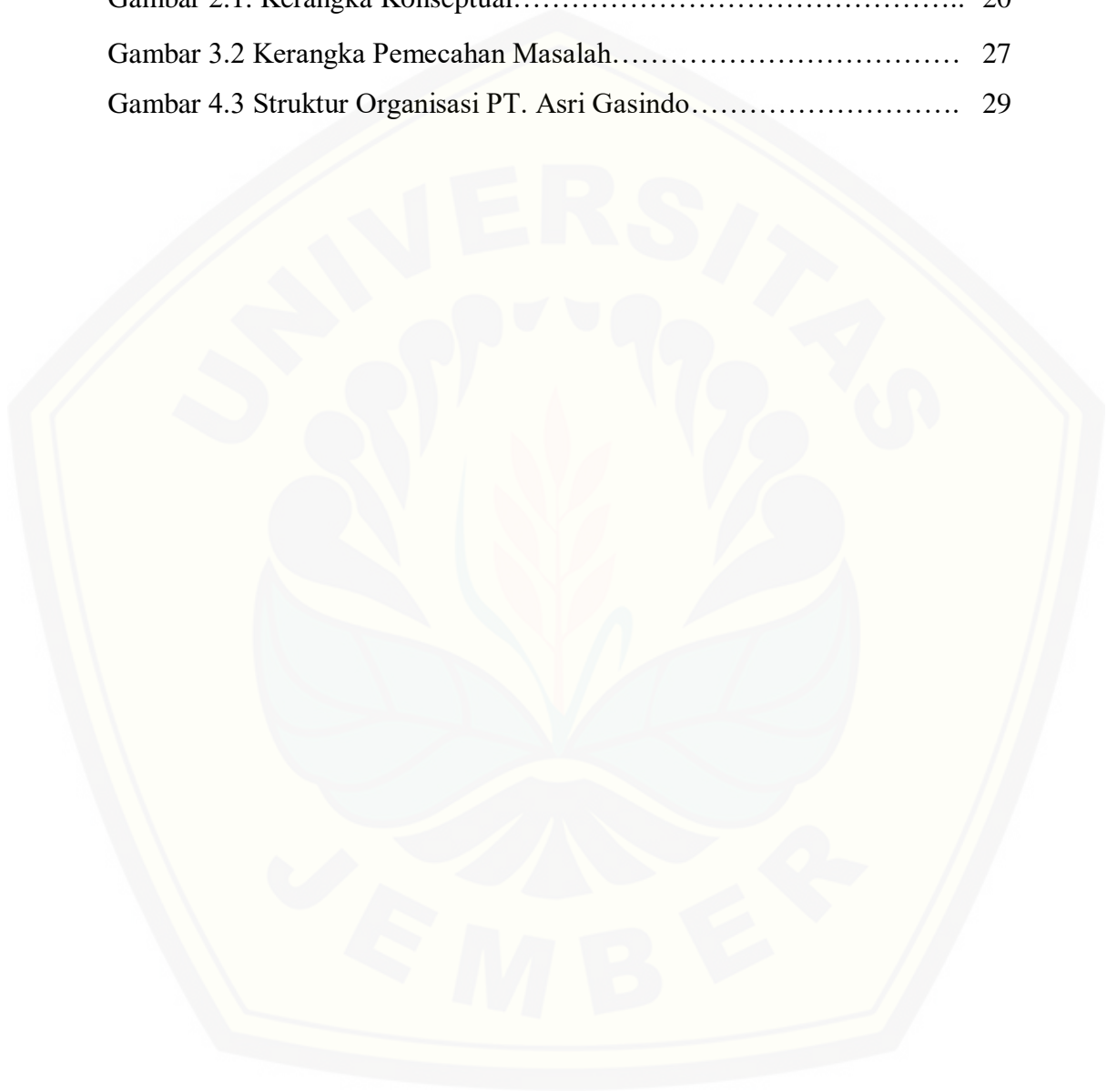
3.2 Jenis dan Sumber Data	22
3.2.1 Jenis Data.....	22
3.2.2 Sumber Data	23
3.3 Teknik Pengumpulan Data	23
3.4 Metode Analisis Data	23
3.4.1 Analisis Data Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbour</i>	24
3.4.2 Analisis Data Menggunakan Metode <i>Local Search</i>	25
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	29
4.1.1 Bidang Sumber Daya Manusia	29
4.1.2 Proses Operasional	32
4.2 Penyajian Data	33
4.2.1 Pangkalan PT. Asri Gasindo	33
4.2.2 Armada Kendaraan PT. Asri Gasindo.....	35
4.2.3 Rute Awal PT. Asri Gasindo	36
4.3 Hasil Analisis	37
4.3.1 Perhitungan Rute Awal PT. Asri Gasindo	37
4.3.2 Perhitungan Penentuan Rute Metode <i>Nearest Neighbour</i>	39
4.3.3 Perhitungan Penentuan Rute Metode <i>Local Search</i>	41
4.3.4 Perhitungan Biaya Bahan Bakar Kendaraan.....	44
4.4 Pembahasan	45
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.1.1 Rute Awal Pendistribusian Tabung Gas Elpiji 3 Kg	49
5.1.2 Solusi Perbaikan Rute Awal Pendistribusian.....	49
5.2 Saran	49
5.2.1 Bagi Pihak Perusahaan	49
5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1.1 Data pangkalan PT. Asri Gasindo.....	3
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 4.3 Data Pangkalan PT. Asri Gasindo.....	33
Tabel 4.4 Data Kendaraan <i>Pick-Up</i> PT. Asri Gasindo.....	35
Tabel 4.5 Data Rute Awal Pengiriman PT. Asri Gasindo.....	36
Tabel 4.6 Rekapitulasi Analisis Perhitungan Rute Awal PT. Asri Gasindo	38
Tabel 4.7 Tabel Jarak Pangkalan PT. Asri Gasindo.....	39
Tabel 4.8 Rekapitulasi Analisis Perhitungan Rute <i>Nearest Neighbour</i>	40
Tabel 4.9 Rute dengan Lokasi Pertukaran <i>Local Search</i>	41
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perbandingan Pertukaran Rute <i>Local Search</i>	42

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1. Kerangka Konseptual.....	20
Gambar 3.2 Kerangka Pemecahan Masalah.....	27
Gambar 4.3 Struktur Organisasi PT. Asri Gasindo.....	29



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaku bisnis saat ini tengah memasuki era persaingan yang begitu ketat, persaingan bisnis yang begitu kompetitif merupakan salah satu resiko yang perlu ditangani dengan solusi penyelesaian yang tepat. Setiap pelaku usaha dituntut untuk terus mampu bertahan, dan selalu merumuskan berbagai strategi dalam menghadapi persaingan bisnis. Strategi yang digunakan oleh perusahaan harus mampu dalam menciptakan keunggulan kompetitif. Terdapat dua sumber dari keunggulan kompetitif yang dapat diperoleh oleh sebuah perusahaan, yakni dapat digali dari dalam ataupun luar perusahaan (Aldi. B.E., 2005). Sehingga konsep keunggulan kompetitif merupakan suatu kemampuan perusahaan dalam menciptakan posisi perusahaan yang lebih unggul dibandingkan pesaing, dengan menyesuaikan kapabilitas perusahaan secara internal dalam menghadapi perubahan eksternal perusahaan baik dalam menangkap peluang dan menghadapi tantangan. Terdapat 5 dimensi utama yang mempengaruhi keunggulan kompetitif perusahaan diantaranya *competitive pricing*, *premium pricing*, *value to customer quality*, *dependable delivery*, dan *product innovation* (Anatan. L, 2010).

Salah satu dimensi keunggulan kompetitif perusahaan adalah keandalan pengiriman produk (*dependable delivery*), baik dari pihak pemasok kepada perusahaan ataupun dari pihak perusahaan kepada konsumen. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa peran manajemen rantai pasokan (*Supply Chain Management*) memiliki posisi penting bagi sebuah perusahaan. *Supply Chain Management* merupakan sekumpulan aktivitas yang terlibat dalam proses transformasi dan pendistribusian bahan baku dari titik paling awal, hingga sampai pada produk jadi yang akan disalurkan kepada konsumen akhir (Anwar. S.N., 2013). Terdapat 3 bagian dalam *Supply Chain Management* yakni *Upstream Supply Chain*, *Internal Supply Chain*, dan *Downstream Supply Chain*. Salah satu yang akan menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini adalah bagian *Downstream Supply Chain* yang mencakup kegiatan penyimpanan, distribusi produk, dan

pemasaran produk hingga sampai kepada konsumen akhir (Lima. C., Relvas. S., Paula. A., 2016).

Pendistribusian produk dari tangan produsen hingga sampai ke tangan konsumen, perlu dilakukan dengan strategi yang baik dengan memperhatikan efektivitas waktu dan efisiensi biaya. Keandalan pengiriman produk akan dicapai apabila produk sampai pada tangan konsumen tepat waktu dan dengan menggunakan biaya ekonomis. Dalam teori transportasi dijelaskan terdapat 5 unsur didalam proses kinerja transportasi yakni terdapat muatan, kendaraan, jalur atau rute, lokasi awal tujuan, dan manajemen (Nasution, 2010). Berdasarkan hal tersebut berarti bahwa penentuan rute untuk pendistribusian produk memiliki peranan yang sangat penting, dengan tujuan meminimasi total jarak tempuh, biaya penggunaan kendaraan, dan waktu pendistribusian.

Permasalahan terkait penentuan rute distribusi (*Vehicle Routing Problem*) masih sering dialami oleh para pelaku bisnis, kesalahan dalam penentuan rute pengiriman akan membuat terjadinya penambahan biaya yang harus dikeluarkan pihak perusahaan akibat keterlambatan pengiriman produk. Fenomena permasalahan penentuan rute distribusi juga terjadi pada objek yang digunakan dalam penelitian ini. Objek penelitian yang digunakan adalah PT. Asri Gasindo, yang merupakan agen gas distributor resmi gas elpiji yang tercatat di PERTAMINA. Berdasarkan hasil wawancara dalam proses observasi dari pihak PT. Asri Gasindo, dalam proses pendistribusian tabung gas elpiji kepada pelanggan, dilakukan dengan dasar menggunakan pengalaman pengiriman oleh sopir dan kernet. Berdasarkan hasil observasi terdapat beberapa pangkalan yang letaknya secara geografis memiliki jarak berdekatan tetapi tidak dilakukan proses pengiriman dalam satu rute distribusi. Salah satu diantaranya adalah pangkalan Ali Mutakki memiliki jarak 130 meter dari pangkalan Hasenda Catur Wulandari, namun kedua pangkalan ini dilayani oleh armada kendaraan dan rute yang berbeda. Dari fenomena tersebut dapat diketahui bahwa tidak ada penentuan rute yang dinilai pasti keefektifannya, sehingga terjadi kemungkinan selama proses pendistribusian gas elpiji kendaraan menempuh jarak yang terlalu jauh dan memakan waktu serta biaya yang digunakan. PT. Asri Gasindo Jember juga menyampaikan biaya yang

ditentukan untuk proses distribusi adalah didasarkan atas jumlah kilometer yang ditempuh masing-masing armada kendaraan yang digunakan. Sehingga jarak tempuh yang tidak efektif akan menimbulkan biaya yang besar pula.

Wilayah pendistribusian gas elpiji PT. Asri Gasindo cukup luas, mencakup beberapa kelurahan yang tersebar di berbagai kecamatan yang ada di Kabupaten Jember Saat ini PT. Asri Gasindo memiliki 23 pangkalan yang menjadi konsumen tetap. Data pangkalan yang dimiliki oleh PT. Asri Gasindo, di tuliskan dalam tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data pangkalan PT. Asri Gasindo

Nomor	Pangkalan	Permintaan / Pengiriman	Periode	Kecamatan
1	A. Nur Rochman	200 unit	Harian	Kalisat
2	Abdul Kadir	200 unit	Harian	Jelbuk
3	Ali Mutakki	150 unit	Harian	Kalisat
4	Babun Hasanatul Jannah	200 unit	Harian	Kalisat
5	Budi Respati	200 unit	Senin, Rabu	Wuluhan
6	Budi Sutarto	200 unit	Selasa, Rabu	Wuluhan
7	Busani Anggraini Novita sari	100 unit	Harian	Sumbersari
8	Dwi Mahardika	100 unit	Sabtu	Patrang
9	Edi Suprayetno	200 unit	Harian	Puger
10	Erri	200 unit	Harian	Panti
11	Firjon Sepatagus Wal Habby	75 unit	Jum'at	Arjasa
12	Hasenda Catur Wulandari	100 unit	Senin, Kamis	Kalisat
13	Hermanto	100 unit	Harian	Ajung
14	Jeki Dwi Cahyono	100 unit	Harian	Suko Jember
15	Maryono	200 unit	Harian	Mayang
16	Mochammad Ainur Rofiqi	150 unit	Rabu, Kamis	Sumber baru
17	Muhammad Rofi'i	200 unit	Selasa, Sabtu	Sumber baru
18	Sri Anggraini	150 unit	Harian	Kaliwates
19	Sudiono	75 unit	Harian	Sukowono
20	Sutjipto	75 unit	Harian	Pakusari
21	Sutrisno	150 unit	Selasa, Jum'at, Sabtu	Ajung
22	Yudianto	200 unit	Harian	Pakusari
23	Gudang/ Outlet	40 unit	Harian	Patrang

Sumber : PT. Asri Gasindo, Tahun 2019

Fokus pendistribusian gas elpiji milik PT. Asri Gasindo adalah hanya melakukan pengiriman tabung gas elpiji 3 kg. Data permintaan untuk setiap pangkalan telah diketahui dengan jelas oleh PT. Asri Gasindo. Jumlah pendistribusian gas elpiji untuk setiap pangkalan adalah maksimal 200 tabung gas elpiji, jumlah tersebut merupakan jumlah maksimal yang ditentukan oleh agen PT. Asri Gasindo sesuai dengan ketentuan pihak PERTAMINA. Sistem permintaan yang digunakan oleh PT. Asri Gasindo adalah sistem permintaan partai besar, sehingga mayoritas jumlah permintaan setiap pangkalan cukup besar. Proses pengiriman dilakukan sesuai pesanan atau permintaan dengan sistem *cashless administration*.

PT. Asri Gasindo memiliki 7 jumlah armada kendaraan, yang terbagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama adalah armada yang dikhususkan untuk pendistribusian gas elpiji kepada konsumen dengan menggunakan *pick-up*, sedangkan untuk bagian kedua adalah armada yang dikhususkan untuk pengisian tabung gas elpiji kosong ke pusat pengisian agen dengan menggunakan truk. 7 buah armada kendaraan tersebut diantaranya adalah 4 *pick-up*, dan 3 truk. Masing-masing kendaraan tersebut memiliki 1 supir dan 1 kernet. Pendistribusian gas kepada pelanggan dilakukan selama jam kerja PT. Asri Gasindo berlangsung yakni dari mulai pukul 09.00 hingga pukul 17.00, sesuai karakteristik *Periodic Vehicle Routing Problem* (PVRP). Dalam proses pendistribusian, satu kendaraan yang dimiliki juga terkadang menempuh lebih dari 1 rute distribusi, hal tersebut dikarenakan jumlah kapasitas *pick-up* yang terbatas (*Vehicle Routing Problem with Multiple Trips* (VRPMT)). Karakteristik *Vehicle Routing Problem Simultaneous Pick-up and Delivery* (VRPSPD) juga diterapkan, dikarenakan proses pendistribusian tabung gas elpiji juga dilakukan bersamaan dengan pengambilan tabung kosong milik pelanggan.

Penelitian ini merupakan penelitian *replikasi* penelitian sebelumnya. Penelitian ini digunakan dengan tujuan merekomendasikan solusi penentuan rute distribusi kepada pihak konsumen dengan menerapkan metode penyelesaian *Nearest Neighbour* dan *Local Search*. Persamaan penelitian ini dengan penelitian

sebelumnya adalah sama-sama melakukan pendekatan *Vehicle Routing Problem* dengan metode *Nearest Neighbour*. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah beberapa terletak pada perbedaan kombinasi metode penyelesaian dan terletak pada objek penelitian yang digunakan. Penelitian terdahulu yang menjadi acuan diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Fatharani Arinahaq, Arif Imran, Lisye Fitria pada tahun 2013. Dalam penelitian tersebut melakukan analisis penentuan rute kendaraan pengangkut sampah PD Kebersihan Kota Bandung dengan mengimplementasikan metode *Nearest Neighbour* dan metode *Sequential Insertion*. Berdasarkan hasil analisis didapat bahwa hasil penentuan rute menggunakan metode *Nearest Neighbour* berhasil mendapatkan rute dengan jarak dan waktu yang lebih pendek apabila dibandingkan dengan hasil penentuan rute dari metode *Sequential Insertion*.

Penelitian yang dilakukan oleh Nissa Mardiani, Susy Susanty, dan Hendro Prasetyo pada tahun 2014. Penelitian ini melakukan analisis penentuan rute untuk pendistribusian BBM menggunakan metode Algoritma *Nearest Neighbour*. Permasalahan yang dialami oleh objek penelitian adalah mengenai pendistribusian BBM yang sering mengalami keterlambatan pengiriman, faktor yang menyebabkan keterlambatan tersebut dikarenakan penentuan rute yang digunakan kurang tepat dan hanya berdasar atas intuisi sopir armada. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan metode *Nearest Neighbour* terdapat penurunan total biaya apabila menerapkan rute dari hasil analisis yakni sebesar Rp. 17.239.083,- atau sebesar 18,88% dibandingkan dengan total biaya yang dikeluarkan sebelum menerapkan metode *Nearest Neighbour*.

Penelitian yang dilakukan oleh Handi Koswara, Hari Adianto, Adrian Nugraha pada tahun 2017, melakukan penelitian tentang analisis penentuan rute distribusi produk kaos dengan objek Dobujack Inv. Menggunakan metode *Nearest Neighbour* dan (1-0) *Insertion Intra Route*. Berdasarkan hasil analisis, terjadi perbaikan penentuan rute dengan metode (1-0) *Insertion Intra Route (Local Search)* dibandingkan dengan metode *Nearest Neighbour*. Terjadi perbaikan rute menggunakan metode (1-0) *Insertion Intra Route (Local Search)* dengan total waktu penyelesaian lebih cepat 10,05 menit.

Berdasarkan fenomena permasalahan, landasan teori, dan riset empiris yang telah dijelaskan, dilakukan analisis penentuan rute distribusi gas elpiji 3kg terhadap PT. Asri Gasindo dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour* dan *Local Search*. Dengan menerapkan metode *Nearest Neighbour* akan diketahui terlebih dahulu solusi penentuan rute terdekat yang dapat diterapkan. Selanjutnya penentuan solusi tersebut akan di optimalisasi dengan menggunakan metode *Local Search* sehingga ditemukan *best solution* yang dapat meminimasi jarak dan waktu pendistribusian gas elpiji 3 kg.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan masalah diantaranya :

1.2.1 Bagaimana penentuan rute awal pendistribusian tabung gas elpiji 3 kg pada PT. Asri Gasindo ?

1.2.2 Bagaimana solusi perbaikan rute awal pendistribusian tabung gas elpiji 3 kg dalam upaya minimasi jarak, waktu penyelesaian, dan biaya bahan bakar kendaraan pada PT. Asri Gasindo ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disebutkan, terdapat tujuan penelitian diantaranya :

1.3.1 Menganalisis dan menentukan rute awal pendistribusian tabung gas elpiji 3 kg pada PT. Asri Gasindo

1.3.2 Menganalisis dan menentukan solusi perbaikan rute awal pendistribusian tabung gas elpiji 3 kg dalam upaya minimasi jarak, waktu penyelesaian, dan biaya bahan bakar kendaraan pada PT.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi beberapa pihak diantaranya :

1.4.1 Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan, pedoman, dan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, hal tersebut dilakukan apabila meneliti topik yang serupa. Sehingga dapat dijadikan sumber referensi dalam memberikan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan terutama dalam hal ilmu ekonomi manajemen operasional dengan topik *Downstream Supply Chain Management*.

1.4.2 Bagi Pihak Perusahaan

Dengan hasil analisis solusi penentuan rute distribusi, diharapkan dapat bermanfaat bagi PT. Asri Gasindo sebagai saran masukan yang dapat diterapkan sebagai alternatif strategi penentuan rute pendistribusian gas elpiji 3 kg kepada pihak konsumen akhir dengan meminimasi jarak dan waktu penyelesaian .

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.2.1 *Supply Chain Management*

Manajemen rantai pasokan (*Supply Chain Management*) merupakan sebuah integrasi dari serangkaian aktivitas pengadaan bahan baku, pengolahan bahan menjadi produk setengah jadi dan produk akhir, serta dilanjutkan proses pengiriman kepada konsumen akhir. (Heizer & Render., 2010). *Supply Chain Management* ini juga sebuah kesatuan yang terdiri dari 3 atau lebih sebuah perusahaan atau individu, yang terlibat langsung mulai dari proses hulu dan hilir dalam proses penyaluran produk, pelayanan, keuangan, dan informasi dari pemasok hingga konsumen akhir. (Mentzer. J. T., DeWitt. W., Keebler. J.S., 2001). Dari prespektif proses dan kegunaan, manajemen rantai pasok ini terdiri dari beberapa proses diantaranya *planning, sourcing, production, distribution logistics*. (Brandenburg. M., Govindan. K., Sarkis. J., Seuring. S., 2013). *Supply Chain Management* adalah suatu konsep dimana memiliki tujuan untuk meningkatkan produktivitas total perusahaan dalam rantai pasok melalui optimalisasi, waktu, jarak lokasi, dan kuantitas aliran bahan. (Anwar. S. N., 2013). Sehingga dapat disimpulkan bahwa manajemen rantai pasokan ini merupakan integrasi dari serangkaian aktivitas yang terlibat langsung dengan proses transformasi barang mulai dari pemilihan bahan baku dari pihak pemasok, proses pengolahan menjadi produk jadi, hingga proses pendistribusian kepada pihak konsumen akhir.

Dalam manajemen rantai pasokan, terdapat 3 bagian yang mencakup didalamnya, diantaranya :

a. *Upstream Supply Chain*

Pada bagian ini mencakup aktivitas langsung antara perusahaan dengan pihak pemasok, dimana didalam prosesnya telah terjalin suatu hubungan dan relasi.

b. *Internal Supply Chain*

Pada bagian ini mencakup proses aktivitas dalam mengubah *input* (bahan baku) dari pihak pemasok, diolah hingga menjadi *output* (produk jadi) yang siap didistribusikan kepada konsumen

c. *Downstream Supply Chain*

Pada bagian ini mencakup serangkaian proses pendistribusian produk jadi hingga sampai ke tangan konsumen akhir.

2.2.2 Manajemen Logistik

Manajemen Logistik didefinisikan sebagai serangkaian proses dalam pengelolaan strategis terhadap penyimpanan dan pemindahan dari pihak pemasok hingga produk jadi bisa sampai kepada para pelanggan. (Bowersox, 2006). Logistik sendiri juga merupakan sebuah proses terstruktur dimana mengatur tentang aliran produk yang bersumber dari pemasok, hingga produk bisa terjual dan sampai ke tangan konsumen akhir. (Levi & Weitz, 2002). Manajemen Logistik adalah merupakan satu kesatuan dari *Supply Chain Management* yang didalamnya dirumuskan proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian kegiatan pengangkutan, penyimpanan dan proses pendistribusian produk dan informasi secara efektif dan efisien sehingga perusahaan mampu untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Sistem logistik ini menyangkut adanya integrasi dan koordinasi dalam hal pengelolaan transportasi, penggudangan dan pendistribusian barang. Didalam sistem logistik terdapat 2 bagian didalamnya, yakni *Inbound Logistic* dan *Outbound Logistic*. (Ongirwalu. D.J., Tumade. P., Palandeng. I.D, 2015). *Inbound Logistic* ini berhubungan antara aliran bahan baku dari pihak pemasok hingga sampai ke tempat proses produksi, sedangkan *Outbound Logistic* mencakup aliran produk jadi dari tempat proses produksi hingga sampai ke pihak konsumen akhir.

Menurut Chandra. A., 2013. Terdapat 5 komponen yang tergabung dalam membentuk suatu sistem logistik, diantaranya :

a. Struktur Lokasi Fasilitas

Jaringan fasilitas didefinisikan sebagai serangkaian lokasi tujuan dan rute yang digunakan untuk pengangkutan material dan produk yang dimiliki perusahaan. Jaringan fasilitas tersebut mencakup pabrik, gudang, dan berbagai toko pengecer.

b. Transportasi

Pada suatu sistem logistik, terdapat 3 faktor yang memegang peranan penting dalam menentukan kemampuan pelayanan transportasi yang digunakan, yakni biaya, kecepatan, dan konsistensi.

c. Pengadaan Persediaan

Kebutuhan akan transportasi yang digunakan bergantung dengan kebijaksanaan persediaan yang dilakukan oleh suatu perusahaan. Tujuan dari integrasi sistem persediaan adalah untuk mampu mempertahankan jumlah unit seminimal mungkin yang disesuaikan dengan sasaran pelayanan untuk pelanggan.

d. Komunikasi

Komunikasi memiliki peranan penting dalam suatu sistem logistik. Komunikasi ini berdampak besar demi kelancaran proses aliran bahan dan produk. Untuk hal tersebut, komunikasi dalam sistem logistik harus memiliki mutu yang sesuai, tepat, dan akurat. Mutu dan informasi yang sesuai ini merupakan faktor utama yang nantinya akan menentukan kestabilan sistem.

e. Penanganan dan Penyimpanan

Penanganan dan penyimpanan disini mencakup pergerakan, pengepakan, pengemasan yang dilakukan selama proses produksi.

2.2.3 Pendistribusian Logistik

Saluran distribusi logistik merupakan saluran yang digunakan oleh perusahaan untuk menyalurkan produk yang dimilikinya hingga sampai ke konsumen akhir (Mananbing. M. F., Tumade. P., Suwarauw. J. S. B., 2014). Selain proses produksi, dalam upaya pemenuhan kebutuhan konsumen, terdapat faktor penting yang perlu diperhatikan yakni perihal pendistribusian produk. Pendistribusian produk memegang peranan penting dikarenakan tanpa adanya pola distribusi yang tepat dan sesuai, maka proses ini nantinya akan menyebabkan pemborosan baik dari segi waktu, jarak, tenaga, dan biaya. (Erlina. P., 2009).

Distribusi juga berhubungan dengan kegiatan transportasi memadai yang akan digunakan. Demi tercapainya pendistribusian produk yang efektif maka perlu dilakukan perumusan strategi dengan memilih berdasarkan urutan pelanggan mana yang akan dikunjungi terlebih dahulu. Sehingga pelaksanaan distribusi produk ini

juga melibatkan permasalahan penentuan rute dalam transportasi. Pada dasarnya fungsi distribusi yaitu melakukan proses segmentasi, menentukan mode transportasi yang nantinya akan digunakan, melaksanakan penjadwalan dan penentuan rute, penyimpanan persediaan, pelayanan dengan nilai tambah, dan menangani pengambilan (Fauzi. A. R., Susanty. S., 2015).

2.2.4 *Vehicle Routing Problem*

Permasalahan *Vehicle Routing Problem* didefinisikan sebagai masalah dalam menentukan rute distribusi, dengan tujuan minimasi biaya dari suatu depot ke konsumen yang letaknya tersebar dengan jumlah permintaan yang berbeda (Arinalhaq. F., Imran. A., Fitria. L., 2013). Penyelesaian *Vehicle Routing Problem* dapat dilakukan dengan cara menentukan berapa jumlah kendaraan yang nantinya akan digunakan serta rute yang harus ditempuh untuk masing-masing kendaraan, dalam upaya memenuhi kebutuhan pelanggan (Mardiani. N., Susanty. S., Prassetiyo. H., 2014). Permasalahan *Vehicle Routing Problem* biasanya akan menentukan jalur rute pendistribusian ke beberapa area lokasi pelanggan dengan menggunakan sejumlah armada transportasi.

Terdapat karakteristik yang muncul dari permasalahan *Vehicle Routing Problem* (Kurniawan, 2014), diantaranya :

- a. Perjalanan transportasi dimulai dan berakhir dari dan ke depot pada titik awal
- b. Terdapat sejumlah tempat yang semuanya harus dikunjungi dan dipenuhi semua permintaannya tepat satu kali
- c. Jika seluruh kapasitas kendaraan telah terpakai, dan tidak dapat memenuhi kebutuhan di tempat lainnya, kendaraan dapat kembali ke depot awal untuk dapat memenuhi kapasitas kendaraan dan bisa memenuhi kebutuhan tempat berikutnya.
- d. Tujuan utama dari permasalahan *Vehicle Routing Problem* adalah untuk meminimumkan total jarak yang ditempuh, dengan mengatur urutan tempat yang harus dikunjungi serta kapan kembalinya kendaraan untuk mengirim kapasitasnya kembali.

Terdapat empat tujuan dari permasalahan *Vehicle Routing Problem* diantaranya :

- a. Bertujuan untuk dapat meminimalkan biaya transportasi yang digunakan secara

keseluruhan, terkait dengan jarak dan penggunaan armada kendaraan

- b. Meminimalkan jumlah kendaraan untuk melayani kebutuhan semua konsumen
- c. Menyeimbangkan rute distribusi, untuk waktu pendistribusian dan muatan kendaraan yang digunakan
- d. Meminimalkan penalti akibat adanya pelayanan yang kurang memuaskan dari pelanggan.

Pengklasifikasian *Vehicle Routing Problem* bergantung terhadap tujuan pembatas yang digunakan. Tujuan dari *Vehicle Routing Problem* adalah meminimasi biaya, waktu dan jarak, sedangkan pembatas yang digunakan adalah waktu dan jarak. Pengklasifikasian *Vehicle Routing Problem* (Fauzi. A. R., Susanty. S., 2015) adalah sebagai berikut :

a. *Periodic Vehicle Routing Problem*

Pendistribusian produk kepada konsumen dapat dilakukan dalam beberapa waktu dengan batasan distribusi tidak melewati jam kerja

b. *Vehicle Routing Problem with Time Window*

Konsumen memiliki batasan jam kerja buka toko untuk setiap pelayanannya sehingga pelayanan dilakukan selama jam kerja toko konsumen

c. *Vehicle Routing Problem Split Delivery*

Konsumen akan dilayani dengan lebih dari satu kendaraan yang sama atau berbeda, kasus seperti ini biasanya terjadi apabila permintaan konsumen jauh lebih besar dibandingkan dengan kapasitas angkut kendaraan

d. *Vehicle Routing Problem with Multiple Trips*

Kendaraan yang digunakan untuk pendistribusian dapat digunakan dalam melayani beberapa rute selama masih tidak melewati jam kerja

e. *Vehicle Routing Problem Pick-up and Delivery*

Dalam pendistribusian produk, terdapat pengiriman yang dilakukan dulu untuk selanjutnya dilakukan pengambilan barang pada konsumen

f. *Vehicle Routing Problem Multiple Depots*

Pada kasus ini dilakukan apabila objek memiliki lebih dari satu depot di titik awal.

g. *Vehicle Routing Problem Simultaneous Pick-up and Delivery*

Kegiatan pendistribusian barang dilakukan secara bersamaan dengan proses pengambilan barang di tempat konsumen

h. *Vehicle Routing Problem Multiple Product*

Karakteristik *Vehicle Routing Problem* ini dilakukan apabila pelanggan memesan lebih dari satu jenis produk.

i. *Stochastic Vehicle Routing Problem*

Vehicle Routing Problem pada jenis ini memiliki karakteristik parameter yang bersifat acak atau tidak pasti. Baik dari jumlah permintaan konsumen ataupun waktu pelayanan.

j. *Dynamic Vehicle Routing Problem*

Ditujukan untuk mengantisipasi apabila terdapat pelanggan baru di rute tertentu, pelanggan baru tersebut haruslah disisipkan pada rute tambahan pada saat pembuatan rute pengiriman pertama.

Terdapat beberapa komponen *Vehicle Routing Problem* yang dapat digunakan dalam membantu proses pemecahan masalah (Kurniawan. I., Susanty. S., Adianto. H., 2014) diantaranya adalah :

- a. Depot, merupakan tempat paling awal dan akhir suatu rute / tur. Depot juga merupakan tempat pusat dimana terjadi proses persiapan sebelum kendaraan menuju pelanggan terdekat.
- b. Horison Perencanaan (*Horison Planning*), merupakan batas waktu maksimal yang disediakan untuk melakukan penyelesaian proses pendistribusian dalam satu tur
- c. Waktu Penyelesaian (*Completion Time*) adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengunjungi konsumen dari mulai kendaraan berangkat untuk melakukan pengiriman hingga kembali ke depot
- d. Rute, adalah rangkaian urutan lokasi kunjungan kendaraan dalam proses pendistribusian permintaan konsumen
- e. Tur adalah gabungan dari beberapa rute yang mencakup urutan kunjungan kepada setiap konsumen yang dimiliki dalam satu waktu horison perencanaan yang ada. Waktu penyelesaian dalam satu tur tidak boleh melebihi Horison Perencanaan yang telah ditetapkan.

2.2.5 *Nearest Neighbour*

Pada proses kinerja *Nearest Neighbour* adalah dengan menambahkan toko yang memiliki jarak paling dekat dengan toko yang dikunjungi terakhir kali. Metode *Nearest Neighbour* dilakukan dengan mengunjungi konsumen terdekat dengan depot, kemudian konsumen tersebut nantinya akan menjadi titik awal untuk selanjutnya mengunjungi jarak paling dekat dengan konsumen terakhir dan proses tersebut dilakukan secara terus-menerus hingga proses pendistribusian berakhir dan kembali ke depot awal. (Koswara. H., Adianto. H., Nugraha. A., 2017). Metode ini merupakan metode yang paling alami dalam menyelesaikan permasalahan *Vehicle Routing Problem*. (Mardiani. N., Susanty. S., Prasetyo. H., 2014). Terdapat beberapa langkah yang digunakan dalam pengimplementasian metode ini diantaranya :

- a. Memilih titik pusat pertama yang akan dijadikan sebagai titik awal dalam pendistribusian produk
- b. Menentukan tujuan pelanggan yang memiliki jarak terpendek dari depot / titik pusat dan selanjutnya melakukan penggabungan rute
- c. Titik terakhir yang telah dikunjungi akan menjadi titik pertama dan selanjutnya mencari titik yang terpendek dari titik terakhir yang dikunjungi
- d. Dilakukan pengulangan sampai kapasitas kendaraan tidak memadai
- e. Titik ini dinamakan dengan satu rute perjalanan pengiriman, disini kapasitas kendaraan yang menjadi kendaraan dalam pengiriman
- f. Selanjutnya lakukan proses yang serupa untuk menyelesaikan semua rute sampai semua pelanggan telah dikunjungi, dengan melakukan langkah ke-satu sampai ke-lima.

2.2.6 *Local Search*

Algoritma *Local Search* merupakan metode heuristik yang menggunakan kombinasi melalui teknik optimasi. Pelaksanaan proses perbaikan dilakukan dengan memindahkan satu titik ke titik pelanggan lainnya dalam satu rute yang sama (Koswara. H., Adianto. H., Nugraha. A., 2017). *Local Search* merupakan metode yang cukup baik dalam upaya mengitung solusi berkualitas untuk penyelesaian permasalahan *Vehicle Routing Problem* dalam waktu yang cukup

singkat (Arnold. F., Sorensen. K.2019). Didalam *Local Search* terdapat istilah (1-0) *Insertion Intra-Route*, yang merupakan proses pemindahan konsumen dengan konsumen lainnya secara berurutan di dalam rute yang sama dengan tujuan untuk meminimasi waktu dan jarak pendistribusian. Proses penukaran tersebut terus dilakukan hingga didapat *Best Solution* dengan melakukan perbandingan hasil pengukuran. Dengan kata lain proses penukaran akan berhenti apabila diperoleh jarak dan waktu lebih cepat dibandingkan jarak dan waktu sebelum dilakukan penukaran (*First Best Solution*).

2.2 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu, yang dijadikan sebagai dasar acuan pelaksanaan penelitian ini. Selain sebagai dasar acuan, dengan di tuliskannya penelitian terdahulu ini menginformasikan bahwa penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya baik dari segi objek penelitian, metode penelitian, ataupun hasil penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Erlina P. pada tahun 2009, dengan judul penelitian “Mengoptimalkan Biaya Transportasi untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk ‘ X ‘ dengan Metode *Saving Matriks*” . Dalam penelitian tersebut dalam upaya menentukan jalur distribusi dengan metode *Saving Matriks*, yang memiliki tujuan untuk meminimumkan jarak dan waktu serta biaya dengan mempertimbangkan beberapa kendala. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan dengan metode yang digunakan tersebut terjadi penyederhanaan rute pendistribusian, yang awalnya menggunakan 9 rute menjadi hanya 4 rute distribusi saja. Dan dari hasil perhitungan dengan mengimplementasikan metode tersebut, terjadi penghematan biaya distribusi sebesar 39.7%.

Penelitian yang dilakukan oleh Fatharani Arinalhaq, Arif Imran, Lisy Fitria pada tahun 2013, dengan judul penelitian “Penentuan Rute Kendaraan Pengangkut Sampah dengan Menggunakan Metode *Nearest Neighbour* (Studi Kasus PD Kebersihan Kota Bandung)”. Dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan metode antara metode *Nearest Reighbour* dan metode *Sequential Insertion*. Kedua metode tersebut merupakan metode untuk membuat penentuan rute distribusi. Dan

berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, metode *Nearest Neighbour* mendapatkan rute dengan jarak lebih pendek dan waktu yang lebih cepat apabila dibandingkan dengan metode *Sequential Insertion*.

Penelitian yang dilakukan oleh Nissa Mardiani, Susy Susanty, Hendro Prasetyo pada tahun 2014, dengan judul penelitian “Penentuan Rute untuk Pendistribusian BBM Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* (Studi Kasus di PT. X)”. Permasalahan yang dialami oleh objek penelitian ini adalah sering terjadi keterlambatan pendistribusian BBM ke SPBU. Salah satu penyebab permasalahan tersebut adalah pemilihan dan penentuan rute distribusi dinilai kurang tepat, sehingga sering mengalami keterlambatan dalam pendistribusian ke SPBU. Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan, dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour* didapatkan jumlah tur sebanyak 98 tur. Menggunakan 51 jumlah kendaraan dan terdapat penurunan jumlah biaya pendistribusian sebesar Rp. 17.289.983 atau 18,88%.

Penelitian yang dilakukan oleh Indra Sidik Kurniawan, Susy Susanty, Hari Adianto pada tahun 2014, dengan judul penelitian “Usulan Rute Pendistribusian Air Mineral dalam Kemasan Menggunakan Metode *Nearest Neighbour* dan *Clarke & Wright Savings* (Studi Kasus di PT. X Bandung)”. Cara kerja metode yang digunakan adalah dengan melakukan pemilihan lokasi pelanggan berdasarkan jarak yang terdekat dari lokasi terakhir dan penentuan pelanggan didasarkan atas nilai penghematan jarak terbesar sehingga dihasilkan rute distribusi yang efektif dan efisien. Dari penggunaan dua metode tersebut, hasil analisis dari metode *Nearest Neighbour* memberikan solusi pendistribusian yang lebih baik dibandingkan metode *Clarke & Wright Savings*, dengan menggunakan metode *Nearest Neighbour* juga memberikan kemudahan bagi pihak perusahaan dalam melakukan penyisipan pelanggan pada salah satu tur.

Penelitian yang dilakukan oleh Ardhi Rahman Fauzi, dan Susy Susanty pada tahun 2015, dengan judul penelitian “Penentuan Rute Distribusi Tabung Gas Menggunakan Metode (1-0) *Insertion Intra Route I* (Studi Kasus di PT. X)”. Permasalahan yang dialami oleh objek penelitian merupakan permasalahan *Vehicle Routing Problem* (VRP). Dalam penelitian ini metode untuk menentukan rute

distribusi dilakukan dengan metode *Nearest Neighbour* sebagai pembentukan rute awal, kemudian diterapkan metode (1-0) *Insertion Intra Route* sebagai upaya perbaikan dari rute awal yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini adalah meminimasi jarak dan waktu penyelesaian dari kegiatan distribusi. Dan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan hasil penentuan rute berdasarkan metode (1-0) *Insertion Intra Route* memberikan waktu penyelesaian yang lebih cepat dibandingkan metode *Nearest Neighbour* yakni sebesar 3,16 menit lebih cepat. Metode (1-0) *Insertion Intra Route* juga merupakan bagian dari metode *Local Search*.

Penelitian yang dilakukan oleh Ronald Adjie K Situmorang, Arif Imran, Susy Susanty, pada tahun 2015 dengan judul penelitian “Usulan Rancangan Rute Pendistribusian Minuman Teh Kemasan Botol Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* dan *Local Search*”. Penelitian ini menerapkan dua metode yakni metode *Nearest Neighbour* dan metode *Local Search*. Pelaksanaan metode *Nearest Neighbour* dilakukan kemudian menggunakan metode *Local Search* sebagai perbaikan penentuan rute dari metode *Nearest Neighbour*. Dari metode tersebut didapat jarak yang lebih pendek dengan selisih waktu penyelesaian yakni 19,442 menit, dengan melakukan perbaikan rute memperkecil waktu penyelesaian 1,5% dari rute awal. Dari hasil analisis disarankan bahwa objek penelitian harus menambah 1 kendaraan, hal tersebut dikarenakan untuk tujuan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan dalam 1 hari.

Penelitian yang dilakukan Lisye Fitria, Susy Susanty, Suprayogi pada tahun 2009, dengan judul “Penentuan Rute Truk Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah di Bandung”. Dalam penelitian ini kondisi pengumpulan sampah dapat dianalogikan sebagai bentuk *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan menambahkan *intermediate facility* pada akhir rute. Model tersebut termasuk dalam *Vehicle Routing Problem with Multiple Trips and Intermediate Facility* (VRPMTIF). Pendekatan yang digunakan untuk melakukan penentuan rute distribusi adalah dengan metode algoritma *Sequential Insertion*. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah terdapat kesamaan hasil jumlah kendaraan untuk setiap alternatif rute kecuali pada alternatif ke tiga, yang menjadi

pembeda adalah *Completion Time* yang disebabkan karena urutan dari setiap rute pada setiap tur yang ada.

Penelitian yang dilakukan oleh Handi Koswara, Hari Adianto, dan Andrian Nugraha pada tahun 2017, dengan judul penelitian “Penentuan Rute Distribusi Produk Kaos Pada Dobujack Inv Menggunakan Metode *Nearest Neighbour* dan (1-0) *Intra Route*”. Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan jumlah tur yang didapat adalah sebanyak 4 tur dengan 6 rute didalamnya hasil perhitungan dengan metode *Nearest Neighbour* memperoleh jarak total sebesar 628,43 Km dan total jarak yang ditempuh setelah perbaikan dengan menggunakan metode (1-0) *Intra Route* adalah sebesar 622,73 Km. dengan adanya perbaikan tur didapat waktu penyelesaian 10,05 menit lebih cepat. Ringkasan penelitian terdahulu yang dituliskan dalam bentuk tabel :

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil
1.	Erlina P. (2009)	Biaya Transportasi, Jarak, Permintaan <i>Costumer</i> , Kapasitas Alat Angkut.	Metode <i>Saving Matriks</i>	Berdasarkan hasil analisis terjadi penyederhanaan rute pendistribusian, mulanya menggunakan 9 rute menjadi 4 rute distribusi. Dengan penerapan metode tersebut terjadi penghematan biaya distribusi sebesar 39,7 %.
2.	Fatharani Arinalhaq, Arif Imran, Lisyte Fitria (2013)	Jarak, Permintaan Konsumen, Horison Perencanaan, Rute Pengiriman.	Metode <i>Squential Insertion</i> , dan <i>Nearest Neighbour</i>	Berdasarkan hasil analisis, dalam penentuan rute distribusi dengan kedua metode tersebut. Hasil perhitungan dengan metode <i>Nearest Neighbour</i> menghasilkan rute dengan jarak terdekat dan waktu tercepat, jika dibandingkan dengan metode <i>Squential Insertion</i> .
3.	Nissa Mardiani, Susy Susanty, Hendro Passetiyo (2014)	Jarak, Waktu Penyelesaian, Biaya distribusi, Rute Pengiriman	Algoritma <i>Nearest Neighbour</i>	Berdasarkan hasil analisis, dengan menggunakan metode <i>Nearest Neighbour</i> didapatkan 98 tur, dengan menggunakan 51 kendaraan. Terdapat penurunan jumlah biaya pendistribusian sebesar Rp. 17.289.983,- atau 18,88% dibandingkan dengan rute pendistribusian yang biasa dilakukan oleh objek penelitian.

Dilanjutkan

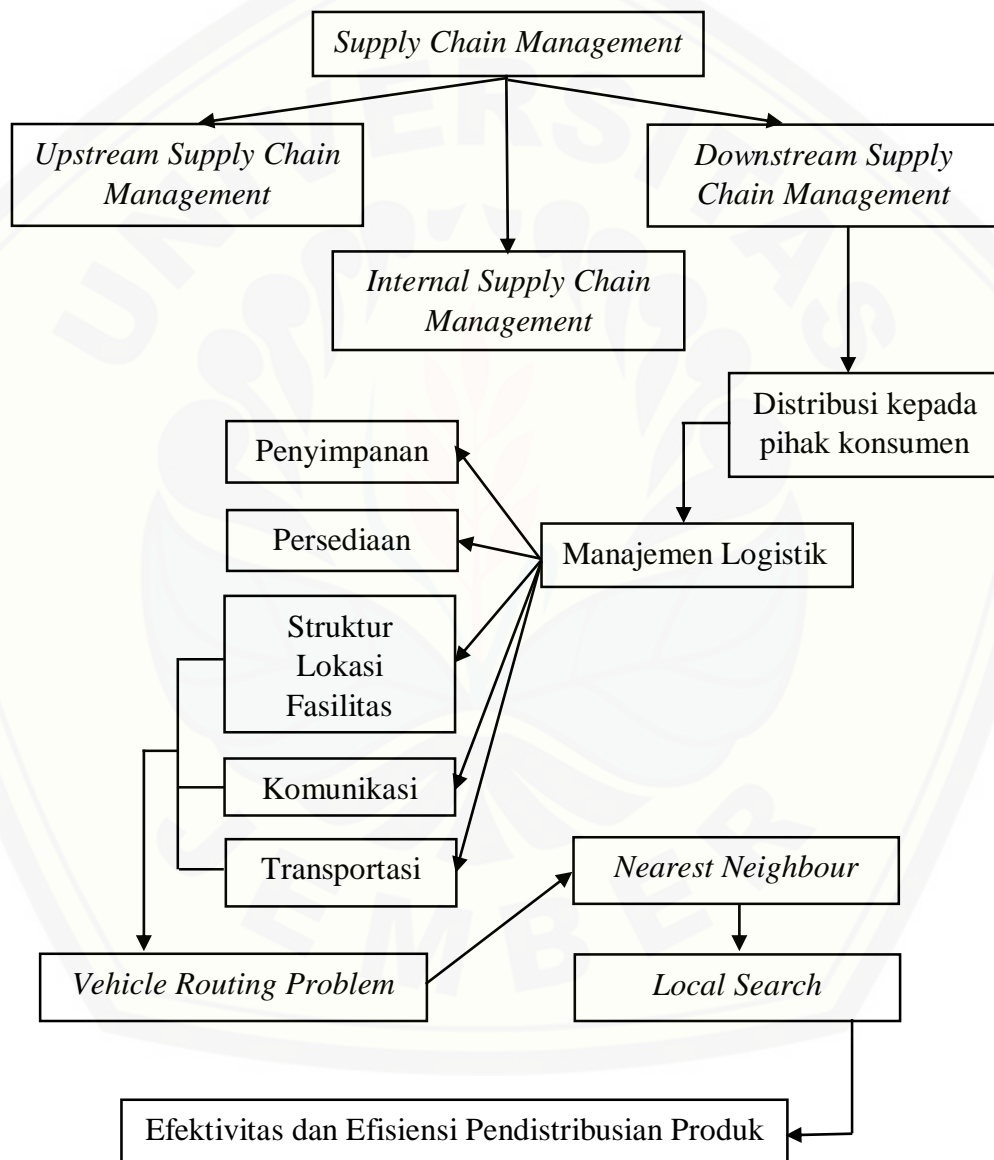
- Lanjutan
4. Indra Sidik Kurniawan, Susy Susanty, Hari Adianto (2014) Horison Perencanaan, Waktu Penyelesaian, Jarak, Rute, Tur, Jam Kerja, Kendaraan. Metode *Nearest Neighbour, Clarke & Wright Savings* Berdasarkan hasil analisis, metode *Nearest Neighbour* memberikan solusi penentuan rute pendistribusian lebih baik dibandingkan dengan metode *Clarke & Wright Savings*. Penentuan rute yang telah di dapat dari metode *Nearest Neighbour* juga memberikan kemudahan bagi pihak perusahaan dalam melakukan penyisipan pelanggan pada salah satu tur.
 5. Ardhi Rahman Fauzi, Susy Susanty (2015) Permintaan konsumen, Jarak Tempuh, Kapasitas Angkut Kendaraan, Waktu *Loading & Unloading*. Metode *Nearest Neighbour, (1-0) Insertion Intra Route* Berdasarkan hasil analisis penentuan rute dengan metode (1-0) *Insertion Intra Route* memberikan waktu penyelesaian lebih cepat 3,16 menit dibandingkan dengan penentuan rute dengan metode *Nearest Neighbour*.
 6. Ronald Adjie K Situmorang, Arif Imran, Susy Susanty, (2015) Permintaan konsumen, Jarak Tempuh, Kapasitas Angkut Kendaraan, Waktu *Loading & Unloading*. Metode *Nearest Neighbour, Local Search* Berdasarkan hasil analisis hasil penentuan rute yang telah ditentukan oleh metode *Nearest Neighbour* dilakukan proses lanjut dengan metode *Local Search* . Didapat solusi penentuan rute yang lebih cepat yakni sebesar 19,442 menit atau 1,5 % lebih cepat. Sangat disarankan jika objek penelitian menambah 1 kendaraan untuk proses distribusi sehingga permintaan konsumen dapat diselesaikan dalam waktu 1 hari.
 7. Lisye Fitria, Susy Susanty, Suprayogi (2009) Permintaan konsumen, Tur, Rute Pengiriman, Jarak, Waktu Penyelesaian Metode *Algoritma Sequential Insertion* Berdasarkan hasil analisis terdapat kesamaan hasil jumlah kendaraan untuk setiap alternatif rute kecuali alternatif ke tiga, yang menjadi pembeda adalah *Completion Time* yang disebabkan karena urutan dari setiap rute pada setiap tur yang ada.
 8. Handi Koswara, Hari Adianto, Adrian Nugraha (2017). Jarak, Kecepatan Kendaraan, Waktu, Kapasitas Kendaraan, Waktu *Loading & Unloading*, Jam Kerja. Metode *Nearest Neighbour, (1-0) Intra Route* Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan jumlah tur yang didapat adalah sebanyak 4 tur dengan 6 rute didalamnya hasil perhitungan dengan metode *Nearest Neighbour* memperoleh jarak total sebesar 628,43 Km dan total jarak yang ditempuh setelah perbaikan dengan menggunakan metode (1-0) *Intra Route* adalah sebesar 622,73 Km. dengan adanya perbaikan tur didapat waktu penyelesaian 10,05 menit lebih cepat.

Sumber : Erlina P. (2009), Fatharani Arinalhaq, Arif Imran, Lisye Fitria (2013), Nissa Mardiani, Susy Susanty, Hendro Passetiyo (2014), Indra Sidik Kurniawan, Susy Susanty, Hari Adianto (2014), Ardhi Rahman Fauzi, Susy Susanty (2015),

Ronald Adjie K Situmorang, Arif Imran, Susy Susanty (2015), Lisy Fitria, Susy Susanty, Suprayogi (2009), Handi Koswara, Hari Adianto, Adrian Nugraha (2017).

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu yang telah dituliskan. Berikut adalah kerangka konsep yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 2.1. Kerangka Konseptual

Berdasarkan diagram kerangka konseptual tersebut, *Supply Chain Management* merupakan teori utama yang dijadikan acuan dalam penelitian ini. Dalam konsep *Supply Chain Management* didalamnya terbagi menjadi *Upstream Supply Chain Management*, *Internal Supply Chain Management*, dan *Downstream Supply Chain Management*. Pokok bahasan yang dilakukan adalah terkait *Downstream Supply Chain Management* yang membahas perihal hubungan antara perusahaan dengan pihak konsumen, utamanya terkait dalam hal pendistribusian produk. Manajemen logistik berperan penting dalam proses pendistribusian produk dimana terdapat beberapa komponen utama didalamnya, yakni, penyimpanan, persediaan, struktur lokasi fasilitas, komunikasi, dan transportasi. Berdasarkan penelitian terdahulu kesalahan dalam hal penentuan struktur lokasi fasilitas, komunikasi dan transportasi akan membuat terjadinya permasalahan penentuan rute distribusi (*Vehicle Routing Problem*). Sehingga diperlukan proses penentuan rute dengan metode *Nearest Neighbour* dan *Local Search* untuk dapat memperoleh keefektifitas proses pendistribusian produk kepada konsumen.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan (*Action Research*). Dalam rancangan penelitian ini terdapat 2 tujuan utama yaitu meningkatkan dan melibatkan (Kartowagiran. B. 2005). Sehingga tujuan penelitian ini untuk meningkatkan kinerja objek penelitian dengan melakukan 4 siklus *Action Research* (*Plan, Acting, Observing, Reflecting*), proses ini dilakukan untuk upaya mengatasi permasalahan untuk tujuan perbaikan. Keterlibatan tindakan langsung peneliti dalam proses pengambilan data, analisis, dan intepretasi data.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Terdapat dua jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini, diantaranya adalah :

a. Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata (Abdullah, 2015 : 244-245) . Jenis data kualitatif yang diperlukan adalah mencakup informasi dari PT. Asri Gasindo selaku objek penelitian yang digunakan. Informasi tersebut mencakup profil yakni, sejarah pendirian, struktur keorganisasian, dan data historis proses pendistribusian tabung gas elpiji 3 kg yang telah dilakukan.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk angka atau nominal (Abdullah, 2015 : 245-246). Jenis data kuantitatif yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah mencakup data hasil pengukuran jarak tempuh pengiriman, waktu dalam proses pendistribusian tabung gas elpiji kepada pelanggan, data kecepatan kendaraan yang digunakan dalam proses pengiriman, data kapasitas muatan armada kendaraan yang dimiliki PT. Asri Gasindo.

3.2.2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam proses pemenuhan kebutuhan data dalam penelitian ini, diantaranya :

a. Data Primer

Data primer adalah mencakup data yang diperoleh melalui sumber pertama dari perseorangan (Abdullah, 2015 : 246-247). Sumber data yang digunakan adalah sumber data primer, dimana mencakup beragam data yang diambil langsung dari objek penelitian . Data primer tersebut mencakup data jarak antara masing-masing pelanggan yang dimiliki, data waktu pengiriman antar pelanggan, dan data kecepatan pengiriman kendaraan yang digunakan, data biaya bahan bakar kendaraan, mencakup profil perusahaan, data permintaan gas elpiji 3 kg, informasi terkait jumlah dan alamat pelanggan yang dimiliki.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data primer yang telah melalui proses pengolahan lebih lanjut, kemudian disajikan oleh pihak pengumpul data primer ataupun pihak lain (Abdullah, 2015 : 246-247). Sumber data yang digunakan adalah sumber data sekunder, dimana mencakup data dari artikel, buku, dan jurnal ilmiah yang telah sesuai dengan topik terkait penentuan rute pendistribusian produk.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data yang diperlukan dalam kegiatan penelitian, teknik yang digunakan adalah observasi langsung kepada PT. Asri Gasindo. Proses observasi yang dilakukan adalah dalam kurun waktu 1 minggu yakni dari tanggal 18-23 Maret 2019. Dari proses observasi tersebut dapat diperoleh data keseluruhan yang diperlukan untuk dilakukan proses analisis penentuan rute distribusi.

3.4 Metode Analisis Data

Proses analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, metode yang akan diaplikasikan adalah metode *Nearest Neighbour* dan metode *Local Search*. Sebelum proses analisis menggunakan

metode tersebut. Dilakukan pengamatan kepada proses pendistribusian yang biasa dilakukan oleh PT. Asri Gasindo. Dengan mengetahui hal tersebut, akan diketahui berapa jarak tempuh dan waktu pendistribusian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data nantinya akan di analisis lebih lanjut dengan metode analisis data. Analisis data yang akan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan diantaranya :

3.4.1 Analisis Data Menggunakan Metode *Nearest Neighbour*

Proses analisis data dalam menentukan rute distribusi dengan metode *Nearest Neighbour* (Koswara. H., Adianto. H., Nughraha. A. 2017), metode terdiri dari beberapa langkah yang harus dilaksanakan, diantaranya :

- a. Langkah 1. Melakukan *input* data permintaan setiap pelanggan (D_i), Jarak antara depot dengan pelanggan, dan jarak pelanggan dengan pelanggan, Horison perencanaan (H), Waktu *Loading* (LT) dan waktu *Unloading* (UT), Dilanjutkan ke langkah dua.
- b. Langkah 2. Melakukan inialisasi awal, rute ($r = 1$), dan tur ($t = 1$). Dilanjutkan ke langkah tiga.
- c. Langkah 3. Menentukan lokasi awal dari depot. Dilanjutkan ke langka empat.
- d. Langkah 4. Menentukan pelanggan yang memiliki jarak paling dekat dari lokasi terakhir. Dilanjutkan ke langkah lima.
- e. Langkah 5. Menghitung waktu tempuh perjalanan pengiriman antar lokasi (WT). Waktu Tempuh adalah jarak antar toko dan gudang (Km) dibagi Kecepatan rata-rata (Km/Jam), kemudian dikali 60. dilanjutkan ke langkah enam.
- f. Langkah 6. Menghitung waktu *Unloading* (UT), atau waktu penurunan produk kepada setiap toko atau pelanggan. Dilanjutkan ke langkah tujuh.
- g. Langkah 7. Menghitung waktu administrasi ($Wadm$). Dilanjutkan ke langkah delapan.
- h. Langkah 8. Menghitung waktu penyelesaian (CT), dengan melakukan perhitungan berikut :

$$CT_i = CT_{i-1} + WT + UT + LT + Wadm$$

- k. Jika waktu penyelesaian (CT_i) \leq Jam Kerja yang ada, maka lanjut ke langkah sepuluh.
- l. Jika waktu penyelesaian (CT_i) \leq Jam Kerja maka kembali ke depot pendistribusian produk selesai.
- m. Langkah 9.
 - 1) Apabila semua pelanggan yang dimiliki sudah terlayani, maka pendistribusian selesai
 - 2) Apabila masih terdapat pelanggan yang belum selesai dilayani dan kapasitas kendaraan > 0 , dilanjutkan ke langkah sepuluh
 - 3) Jika kapasitas kendaraan < 0 , dilanjutkan ke langkah sebelas
- n. Langkah 10. Titik terakhir pelanggan menjadi titik awal untuk pendistribusian, serta mencari jarak yang paling dekat. Dilanjutkan ke langkah dua belas
- o. Langkah 11. Kembali ke depot awal dengan menghitung waktu tempuh saat perjalanan pendistribusian. Dilanjutkan ke langkah empat
- p. Langkah 12.
 - 1) Jika waktu penyelesaian (CT_i) \leq Jam kerja maka dilanjutkan ke langkah empat
 - 2) Jika waktu penyelesaian (CT_i) \geq Jam kerja maka kembali ke depot awal, pendistribusian selesai
- q. Langkah 13. Lakukan proses tersebut sampai semua pelanggan terlayani. Input data keseluruhan dengan menggunakan tabel.

3.4.2 Analisis Data Menggunakan Metode *Local Search*

Proses analisis data dengan metode *Local Search* dilakukan untuk mengevaluasi dan memperbaiki rute distribusi awal yang telah ditentukan oleh metode *Nearest Neighbour* (Koswara. H., Adianto. H., Nugraha. A. 2017).

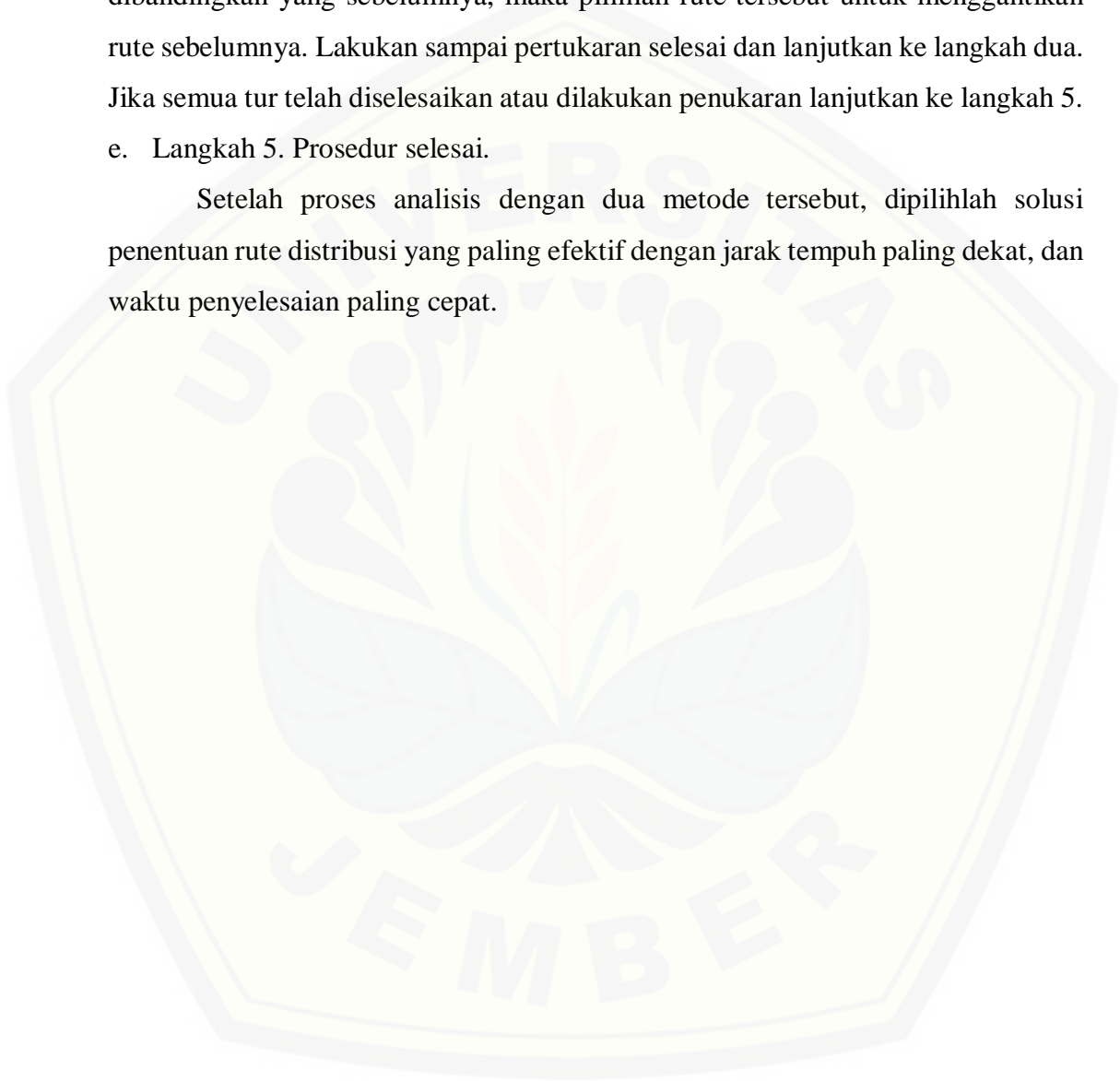
Terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, diantaranya :

- a. Langkah 1. Dilakukan *input* data tur dan rute yang dihasilkan dari metode *Nearest Neighbour*, Matrik Jarak, *Loading Time*, dan *Unloading Time*, permintaan setiap pelanggan (D_i), Kapasitas Kendaraan (Q), dilanjutkan ke langkah dua.
- b. Langkah 2. Dimulai dari tur ke 1, berarti $i = 1$. dilanjutkan ke langkah tiga.
- c. Langkah 3. Melakukan proses *Insertion Intra-route (1-0)*, dengan melakukan

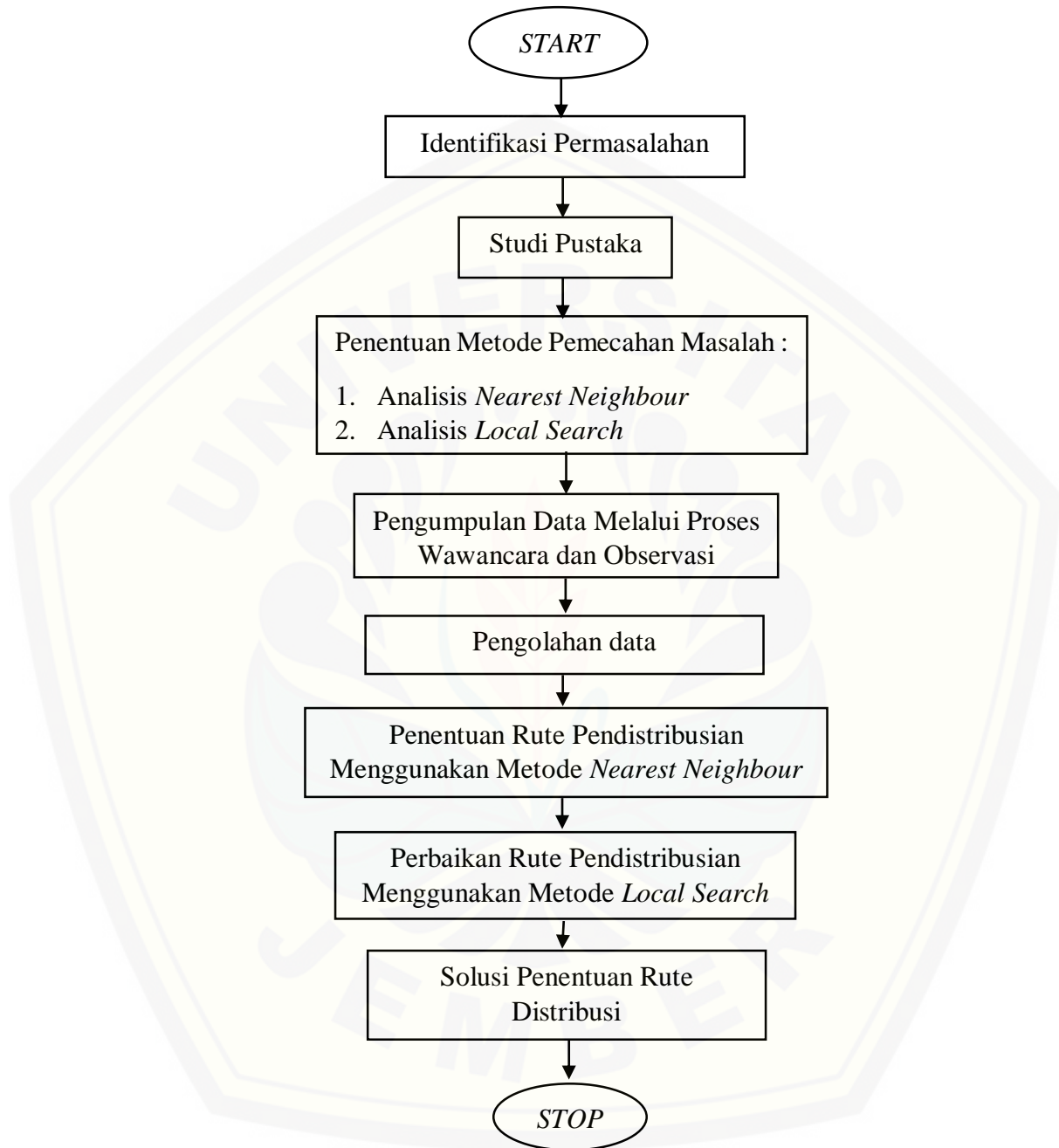
penukaran urutan pelayanan setiap titik pelanggan dalam krute yang sama untuk setiap armada kendaraan, dilanjutkan ke langkah empat apabila semua rute telah diselesaikan.

- d. Langkah 4. Apabila rute baru memiliki total jarak yang lebih kecil dibandingkan yang sebelumnya, maka pilihlah rute tersebut untuk menggantikan rute sebelumnya. Lakukan sampai pertukaran selesai dan lanjutkan ke langkah dua. Jika semua tur telah diselesaikan atau dilakukan penukaran lanjutkan ke langkah 5.
- e. Langkah 5. Prosedur selesai.

Setelah proses analisis dengan dua metode tersebut, dipilihlah solusi penentuan rute distribusi yang paling efektif dengan jarak tempuh paling dekat, dan waktu penyelesaian paling cepat.



3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar.3.2 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan :

- a. *Start*, merupakan titik awal dimulainya proses persiapan penelitian. Pada tahap ini dilakukan dengan menentukan topik dan objek penelitian yang akan digunakan.
- b. Identifikasi Permasalahan, pada tahap ini akan dilakukan identifikasi permasalahan yang dialami oleh objek penelitian. Identifikasi masalah dilakukan dengan proses wawancara dan survei lapang awal pada objek penelitian.
- c. Studi Pustaka, dilakukan pengumpulan referensi relevan terkait permasalahan yang dialami oleh objek penelitian. Referensi tersebut mencakup teori, penelitian terdahulu, dan metode penyelesaian permasalahan yang relevan.
- d. Penentuan Metode Pemecahan Masalah, metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis *Nearest Neighbour* dan *Local Search*. Kedua metode tersebut digunakan untuk menentukan rute pendistribusian efektif.
- e. Pengumpulan Data, pengumpulan data melalui teknik wawancara dan observasi.
- f. Pengolahan Data, melalui proses analisis data dengan menggunakan metode analisis data yang telah ditentukan.
- g. Penentuan Rute Awal, proses analisis pertama dengan menentukan rute pendistribusian awal dengan metode *Nearest Neighbour*.
- h. Perbaikan Rute Awal, proses analisis selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode *Local Search*.
- i. Solusi Penentuan Rute Distribusi, solusi rute pendistribusian yang memberikan nilai paling efektif.
- j. *Stop*, merupakan tahap penelitian selesai dilaksanakan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya :

5.1.1 Rute Awal Pendistribusian Tabung Gas Elpiji 3 Kg PT. Asri Gasindo

Rute awal yang digunakan PT. Asri Gasindo, dalam proses pendistribusian memiliki 6 tur distribusi dalam periode 1 minggu. Setiap hari Senin hingga hari Sabtu, masing-masing memiliki 1 tur distribusi. Setiap tur memiliki 4 rute distribusi, setiap rute distribusi ditempuh oleh 1 kendaraan *pick-up*. Selama periode 1 minggu, setiap *pick-up* memiliki 6 rute distribusi. Selama periode 1 minggu distribusi, total jarak tempuh yang dihasilkan oleh rute awal adalah 3.288,8 Km dengan total waktu penyelesaian (*Completion Time*) selama 8.328,45 menit atau setara 138,8075 jam, dan total biaya bahan bakar kendaraan yang digunakan adalah sebesar Rp. 2.672.150,-.

5.1.2 Solusi Perbaikan Rute Awal Pendistribusian Tabung Gas Elpiji 3 Kg PT. Asri Gasindo

Solusi perbaikan rute dengan menggunakan metode *nearest neighbour* dan *local search*, menghasilkan rute baru dengan jalur yang berbeda dengan rute awal. Terdapat 6 tur yang terbentuk dalam periode 1 minggu distribusi. Di setiap tur terdapat 4 rute distribusi, yang ditempuh oleh 4 *pick-up*. Setiap *pick-up* memiliki 1 rute distribusi, dan memiliki 6 rute distribusi dalam periode 1 minggu yakni mulai dari hari Senin hingga hari Sabtu. Selama periode 1 minggu, total jarak yang ditempuh adalah 3142,76 Km dengan waktu penyelesaian (*Completion Time*) selama 8098,14 menit atau setara dengan 134,969 jam, dan total biaya bahan bakar yang digunakan adalah sebesar Rp. 2.553.493,-. Penentuan rute baru sebagai solusi perbaikan rute awal membuat terjadinya minimasi jarak tempuh sebesar 146,04 Km lebih dekat, waktu penyelesaian (*completion time*) sebesar 230,31 menit atau setara

3,8385 jam lebih cepat, dan penghematan biaya bahan bakar kendaraan *pick-up* sebesar Rp. 118.657,- dibandingkan dengan rute awal yang dilakukan dalam periode 1 minggu pendistribusian tabung gas elpiji 3 Kg.

5.2 Saran

1.2.1 Bagi Pihak Perusahaan

Berdasarkan hasil pembahasan, penentuan rute distribusi dengan menggunakan metode yang *nearest neighbour* dan *local search*, merekomendasikan solusi penyelesaian yang menyebabkan terjadinya efektivitas jarak dan waktu serta efisiensi biaya. Sehingga sangat disarankan PT. Asri Gasindo untuk menerapkan rute distribusi tabung gas elpiji 3 Kg sesuai dengan rute yang telah diterapkan oleh metode *nearest neighbour* dan *local search*.

1.2.2 Bagi peneliti selanjutnya

Ketika melakukan penentuan rute distribusi dengan metode serupa yakni *nearest neighbour* dan *local search*, sangat disarankan untuk memilih objek penelitian dimana memiliki lebih dari 2 lokasi tujuan konsumen dalam satu rute distribusi yang sama sebelum akhirnya kembali ke depot awal. Hal tersebut dikarenakan metode *local search* akan memberikan solusi perbaikan lebih efektif, apabila memiliki lebih dari 2 titik lokasi pengiriman. Apabila lokasi pengiriman hanya memiliki ≤ 2 dalam satu rute pengiriman sebelum akhirnya kembali ke depot awal, solusi yang dihasilkan akan sama dengan solusi dari perhitungan *nearest neighbour*, hal tersebut dikarenakan pendekatan *local search* tidak hanya melihat dari jarak terdekat tetapi juga menyesuaikan dengan waktu penyelesaian tercepat yang bisa didapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. M., 2015. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, untuk Ekonomi, Manajemen, Komunikasi, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo.
- Aldi. B. E. 2005. *Menjadikan Manajemen Pengetahuan sebagai Keunggulan Kompetitif Perusahaan melalui Strategi Berbasis Pengetahuan*. Universitas Diponegoro.
- Anatan. L., 2010. *Pengaruh Implementasi Praktik-Praktik Manajemen Rantai Pasokan terhadap Kinerja Rantai Pasok dan Keunggulan Kompetitif*. Jurnal Karisma Vol.4 (2) : 106-117.
- Anwar. S. N., 2013. *Management Rantai Pasokan (Supply Chain Management) : Konsep dan Hakikat*. Universitas Stikubank Semarang.
- Arinalhaq. F., Imran. A., Fitria. L., 2013. *Penentuan Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbour (Studi Kasus PD Kebersihan Kota Bandung)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Vol.1 : 22-32.
- Arnold. F., Sorensen. K., 2019. *Knowledge-guided local search for the Vehicle Routing Problem*. Computers and Operations Research. S0305-0548(19)30002-4.
- Bowersox. D. J. 2006. *Manajemen Logistik Terpadu*. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta.
- Brandenburg. M., Govindan. K., Sarkis. J., Seuring. S., 2013. *Quantitative Models for Sustainable Supply Chain Management : Developments and Directions*. European Journal of Operational Research 233 (2013) 299-312.
- Chandra. A., 2013. *Analisis Kinerja Distribusi Logistik pada Pasokan Barang dari Pusat Ditribusi ke Gerai Indomaret di Kota Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Erlina P. *Mengoptimalkan Biaya Transportasi untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk "X" dengan Menggunakan Metode Saving Matriks*. Teknik Industri FTI-UPNV Jatim.
- Fauzi. A. R., Susany. S., 2015. *Penentuan Rute Distribusi Tabung Gas Menggunakan Metode (1-0) Insertion Intra Route (Studi Kasus di PT X)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Vol.3 : 318-328.

- Fitria L., Susanty. S., Suprayogi. 2009. *Penentuan Rute Truk Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah di Bandung*. Jurnal Teknik Industri, Vol.11, No.1 : 51-60.
- Heizer. J., Render., 2010. *Manajemen Operasi*. Edisi 7. Penerbit Salemba Empat : Jakarta.
- Kantowagiran. B., 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Tindakan*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Koswara. H., Adiarto. H., Nugraha. A., 2017 *Penentuan Rute Distribusi Produk Kaos Pada Dobujack Inv. Menggunakan Metode Nearest Neighbour dan (1-0) Insertion Intra Route*. Jurnal Rekayasa Sistem & Industri, No.2, Vol.4 : 192-198.
- Kurniawan. I. S., Susanty. S., Adiarto. H., 2014. *Usulan Rute Pendistribusian Air Mineral dalam Kemasan Menggunakan Metode Nearest Neighbour dan Clarke & Wright Savings (Studi Kasus di PT. X Bandung)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional No.04, Vol.01 : 125-138.
- Lima. C., Relvas. S., Paula. A., 2016. *Downstream Oil Supply Chain Management : A Critical Riview and Future Directions*. Computers and Chemical Engineering 92 : 78-92.
- Levy. M., Weitz, B.A. 2002. *Retail Management 6th ed.*, McGraw-Hill. New York.
- Manaming. M. F., 2014. *Analisis Perencanaan Supply Chain Management (SCM) pada PT. Sinar Galesong Pratama*. Jurnal EMBA Vol.2, No.2, Hal.1570-1578.
- Mardiani. N., Susanty. S., Prassetiyo. H., 2014. *Penentuan Rute untuk Pendistribusian BBM Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour (Studi Kasus di PT X)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional No.4, Vol.01 : 142-153.
- Metzer. J. T., DeWitt. W., Keebler. J. S., Min. S., Nix. N. W., Smith. C. D., 2001. *Defining Supply Chain Management*. Journal of Business Logistics, Vol.22, No.2 : 1-25.
- Nasution. M. N. 2010. *Manajemen Transportasi*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Ongirwalu. D. J., Tumade. P., Palandeng. I. D., 2015. *Evaluasi Hilir Rantai Pasokan dalam Sistem Logistik Komoditi Cabai di Pasar Tradisional Pinasungkulan Manado*. Jurnal EMBA vol.3, No.1, Hal.994-1001.

Situmorang. R. A. K., Imran. A., Susanty. S., 2015. *Usulan Rancangan Rute Pendistribusian Minuman Teh Kemasan Botol Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour dan Local Search*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional No.1, Vol.3 : 365-375.



Lampiran 1. Analisis Perhitungan Rute Awal PT. Asri Gasindo

PICK-UP	HARI	TUR	RUTE	NOMOR PANGKALAN		JARAK TEMPUH (KM)	D	JUMLAH TABUNG TERSISA	PERMINTAAN TIDAK TERPENUHI	WAKTU PELAYANAN (MENIT)		WADM	CT (MENIT)		
				DARI	KE					LT	UT				
1	SENIN	1	1	DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	11.25		
				DEPOT	P3	7.1	150	75	0	0	16.5	10.65	2	40.4	
				P3	P19	20	75	0	0	0	8.25	30	2	80.65	
				P19	DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	121.9	
			JUMLAH						47.1						
			2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	131.9
				DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	170.9	
				P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	195.9	
			JUMLAH						20						
			3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	205.9
	DEPOT	P1		9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	244.3			
	P1	DEPOT		9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	268.7			
	JUMLAH						19.2								
	4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	278.7		
		DEPOT	P5	33	200	0	0	0	22	49.5	2	352.2			
		P5	DEPOT	33	0	0	0	0	10	49.5	0	411.7			
		JUMLAH						66							
	SELASA	2	1	DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	11.25		
				DEPOT	P3	7.1	150	75	0	0	16.5	10.65	2	40.4	
				P3	P19	20	75	0	0	0	8.25	30	2	80.65	
P19				DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	121.9		
JUMLAH						47.1									
2			DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	131.9	
			DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	170.9		
			P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	195.9		
JUMLAH						20									
3			DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	205.9	
	DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	244.3				

Dilanjutkan

Digital Repository Universitas Jember

		Lanjutan										
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	268.7
		JUMLAH		19.2								
		DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	276.2
	4	DEPOT	P21	21	150	0	0	0	16.5	31.5	2	326.2
		P21	DEPOT	21	0	0	0	0	7.5	31.5	0	365.2
		JUMLAH		42								
		DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	11.25
		DEPOT	P3	7.1	150	75	0	0	16.5	10.65	2	40.4
	1	P3	P19	20	75	0	0	0	8.25	30	2	80.65
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	121.9
		JUMLAH		47.1								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	131.9
	2	DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	170.9
		P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	195.9
		JUMLAH		20								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	205.9
	3	DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	244.3
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	268.7
		JUMLAH		19.2								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	278.7
	4	DEPOT	P5	33	200	0	0	0	22	49.5	2	352.2
		P5	DEPOT	33	0	0	0	0	10	49.5	0	411.7
		JUMLAH		66								
		DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	11.25
		DEPOT	P3	7.1	150	75	0	0	16.5	10.65	2	40.4
	1	P3	P19	20	75	0	0	0	8.25	30	2	80.65
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	121.9
		JUMLAH		47.1								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	131.9
	4	DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	170.9
		P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	195.9
		JUMLAH		20								
		Dilanjutkan										

RABU 3

KAMIS 4

		Lanjutan										
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	205.9
	3	DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	244.3
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	268.7
		JUMLAH		19.2								
		DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	11.25
	1	DEPOT	P3	7.1	150	75	0	0	16.5	10.65	2	40.4
		P3	P19	20	75	0	0	0	8.25	30	2	80.65
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	121.9
		JUMLAH		47.1								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	131.9
	2	DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	170.9
		P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	195.9
JUM'AT	5	JUMLAH		20								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	205.9
	3	DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	244.3
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	268.7
		JUMLAH		19.2								
		DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	279.95
	4	DEPOT	P11	4.2	75	150	0	0	8.25	6.3	2	296.5
		P11	P21	20	150	0	0	0	16.5	30	2	345
		P21	DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	386.25
		JUMLAH		44.2								
		DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	11.25
	1	DEPOT	P3	7.1	150	75	0	0	16.5	10.65	2	40.4
		P3	P19	20	75	0	0	0	8.25	30	2	80.65
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	11.25	30	0	121.9
		JUMLAH		47.1								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	131.9
	2	DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	170.9
		P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	195.9
		JUMLAH		20								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	205.9
	3	DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	244.3
SABTU	6	Dilanjutkan										

Digital Repository Universitas Jember

		Lanjutan										
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	268.7
		JUMLAH		19.2								
		DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	276.2
	4	DEPOT	P21	21	150	0	0	0	16.5	31.5	2	326.2
		P21	DEPOT	21	0	0	0	0	7.5	31.5	0	365.2
		JUMLAH		42								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	58
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	92
		JUMLAH		32								
SENIN	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	102
	2	DEPOT	P13	15	100	100	0	0	11	22.5	2	137.5
		P13	P14	22	100	0	0	0	11	33	2	183.5
		P14	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	211.5
		JUMLAH		49								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	58
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	92
		JUMLAH		32								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	102
2		DEPOT	P13	15	100	100	0	0	11	22.5	2	137.5
	2	P13	P14	22	100	0	0	0	11	33	2	183.5
		P14	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	211.5
		JUMLAH		49								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	221.5
	3	DEPOT	P17	47	200	0	0	0	22	70.5	2	316
		P17	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	396.5
		JUMLAH		94								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	58
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	92
		JUMLAH		32								
RABU	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	102
	2	Dilanjutkan										

Digital Repository Universitas Jember

		Lanjutan											
		DEPOT	P13	15	100	100	0	0	11	22.5	2	137.5	
		P13	P14	22	100	0	0	0	11	33	2	183.5	
		P14	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	211.5	
		JUMLAH		49									
		DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	219	
	3	DEPOT	P16	45	150	0	0	0	16.5	67.5	2	305	
		P16	DEPOT	45	0	0	0	0	7.5	67.5	0	380	
		JUMLAH		90									
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10	
	1	DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	58	
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	92	
		JUMLAH		32									
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	102	
KAMIS	4	2	DEPOT	P13	15	100	100	0	0	11	22.5	2	137.5
			P13	P14	22	100	0	0	0	11	33	2	183.5
			P14	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	211.5
			JUMLAH		49								
			DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	219
	3		DEPOT	P16	45	150	0	0	0	16.5	67.5	2	305
			P16	DEPOT	45	0	0	0	0	7.5	67.5	0	380
			JUMLAH		90								
			DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1		DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	58
			P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	92
			JUMLAH		32								
JUMAT	5		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	102
		2	DEPOT	P13	15	100	100	0	0	11	22.5	2	137.5
			P13	P14	22	100	0	0	0	11	33	2	183.5
			P14	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	211.5
			JUMLAH		49								
			DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1		DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	58
			P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	92
SABTU	6		JUMLAH		32								

Dilanjutkan

Digital Repository Universitas Jember

		Lanjutan										
		DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	270.25
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	350.75
		JUMLAH		94								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	52
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	80
		JUMLAH		24								
		DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	88.75
	2	DEPOT	P7	7	100	75	0	0	11	10.5	2	112.25
		P7	P20	11	75	0	0	0	8.25	16.5	2	139
		P20	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	165.75
		JUMLAH		30								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	175.75
	3	DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	270.25
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	350.75
		JUMLAH		94								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	52
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	80
		JUMLAH		24								
		DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	88.75
	2	DEPOT	P7	7	100	75	0	0	11	10.5	2	112.25
		P7	P20	11	75	0	0	0	8.25	16.5	2	139
		P20	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	165.75
		JUMLAH		30								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	175.75
	3	DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	270.25
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	350.75
		JUMLAH		94								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	52
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	80
		JUMLAH		24								
		Dilanjutkan										

		Lanjutan										
		DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	88.75
	2	DEPOT	P7	7	100	75	0	0	11	10.5	2	112.25
		P7	P20	11	75	0	0	0	8.25	16.5	2	139
		P20	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	165.75
		JUMLAH		30								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	175.75
	3	DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	270.25
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	350.75
		JUMLAH		94								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	52
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	80
		JUMLAH		24								
		DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	88.75
	2	DEPOT	P7	7	100	75	0	0	11	10.5	2	112.25
		P7	P20	11	75	0	0	0	8.25	16.5	2	139
		P20	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	165.75
SABTU	6	JUMLAH		30								
		DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	0	170.75
	3	DEPOT	P8	2	100	0	0	0	11	3	2	186.75
		P8	DEPOT	2	0	0	0	0	5	3	0	194.75
		JUMLAH		4								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	204.75
	4	DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	299.25
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	379.75
		JUMLAH		94								
		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
	1	DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	59.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	95
		JUMLAH		34								
4	SENIN	1										
		DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	0	100
	2	DEPOT	P12	7.2	100	0	0	0	11	10.8	2	123.8
		P12	DEPOT	7.2	0	0	0	0	5	10.8	0	139.6

Dilanjutkan

Digital Repository Universitas Jember

		Lanjutan										
		JUMLAH	14.4									
		DEPOT	-	0	150	0	7.5	0	0	0	0	147.1
3		DEPOT	P18	12	150	0	0	16.5	18	2	183.6	
		P18	DEPOT	12	0	0	0	7.5	18	0	209.1	
		JUMLAH	24									
		DEPOT	-	0	200	0	10	0	0	0	219.1	
4		DEPOT	P10	20	200	0	0	22	30	2	273.1	
		P10	DEPOT	20	0	0	0	10	30	0	313.1	
		JUMLAH	40									
		DEPOT	-	0	200	0	10	0	0	0	10	
1		DEPOT	P4	17	200	0	0	22	25.5	2	59.5	
		P4	DEPOT	17	0	0	0	10	25.5	0	95	
		JUMLAH	34									
		DEPOT	-	0	150	0	7.5	0	0	0	102.5	
2		DEPOT	P18	12	150	0	0	16.5	18	2	139	
		P18	DEPOT	12	0	0	0	7.5	18	0	164.5	
SELASA	2	JUMLAH	24									
		DEPOT	-	0	200	0	10	0	0	0	174.5	
3		DEPOT	P10	20	200	0	0	22	30	2	228.5	
		P10	DEPOT	20	0	0	0	10	30	0	268.5	
		JUMLAH	40									
		DEPOT	-	0	200	0	10	0	0	0	278.5	
4		DEPOT	P6	37	200	0	0	22	55.5	2	358	
		P6	DEPOT	37	0	0	0	10	55.5	0	423.5	
		JUMLAH	74									
		DEPOT	-	0	200	0	10	0	0	0	10	
1		DEPOT	P4	17	200	0	0	22	25.5	2	59.5	
		P4	DEPOT	17	0	0	0	10	25.5	0	95	
		JUMLAH	34									
		DEPOT	-	0	150	0	7.5	0	0	0	102.5	
2		DEPOT	P18	12	150	0	0	16.5	18	2	139	
		P18	DEPOT	12	0	0	0	7.5	18	0	164.5	
		JUMLAH	24									
RABU	3											

Dilanjutkan

Digital Repository Universitas Jember

		Lanjutan										
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	174.5
		DEPOT	P10	20	200	0	0	0	22	30	2	228.5
		P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	268.5
		JUMLAH		40								
	4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	278.5
		DEPOT	P6	37	200	0	0	0	22	55.5	2	358
		P6	DEPOT	37	0	0	0	0	10	55.5	0	423.5
		JUMLAH		74								
	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
		DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	59.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	95
		JUMLAH		34								
	2	DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	0	100
		DEPOT	P12	7.2	100	0	0	0	11	10.8	2	123.8
		P12	DEPOT	7.2	0	0	0	0	5	10.8	0	139.6
		JUMLAH		14.4								
KAMIS	4	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	147.1
		DEPOT	P18	12	150	0	0	0	16.5	18	2	183.6
		P18	DEPOT	12	0	0	0	0	7.5	18	0	209.1
		JUMLAH		24								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	219.1
		DEPOT	P10	20	200	0	0	0	22	30	2	273.1
		P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	313.1
		JUMLAH		40								
	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
		DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	59.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	95
		JUMLAH		34								
	2	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	102.5
		DEPOT	P18	12	150	0	0	0	16.5	18	2	139
		P18	DEPOT	12	0	0	0	0	7.5	18	0	164.5
		JUMLAH		24								
JUM'AT	5	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	174.5
	3	Dilanjutkan										

Keterangan :

1. Kolom *pick-up*, merupakan penjelasan kode kendaraan yang digunakan yakni *pick-up* ke-1 sampai dengan ke-4
2. Kolom Hari, merupakan penjelasan periode pengiriman tabung gas elpiji 3 Kg
3. Kolom Tur, merupakan rangkaian rute yang terbentuk dalam periode 1 hari pengiriman tabung gas elpiji 3 Kg
4. Kolom Nomor Pangkalan, merupakan urutan lokasi pengiriman yang akan dilakukan
5. Kolom Jarak Tempuh (Km), merupakan jarak antara urutan lokasi pengiriman dalam satuan Km
6. Kolom D, merupakan kolom yang menunjukkan jumlah permintaan dari setiap pangkalan.
7. Kolom Jumlah Tabung Tersisa, merupakan jumlah tabung gas elpiji yang masih belum didistribusikan kepada pangkalan
8. Kolom Waktu Pelayanan (Menit), merupakan kolom yang berisikan waktu LT (*Loading Time*) dan waktu UT (*Unloading Time*).
 - a. LT (*Loading Time*) adalah waktu proses penaikan tabung gas elpiji 3 Kg kepada kendaraan *pick-up* yang digunakan. Waktu LT yang dilakukan untuk setiap tabung gas elpiji 3 Kg adalah 3 detik, sehingga proses perhitungan waktu LT adalah jumlah tabung yang dipindahkan dikali waktu 3 detik kemudian di bagi 60 untuk merubah menjadi satuan menit.
 - b. UT (*Unloading Time*) adalah waktu yang digunakan untuk proses penurunan dan penaikan tabung kosong gas elpiji 3 Kg saat proses pendistribusian kepada pangkalan. Waktu UT yang dilakukan untuk setiap tabung gas elpiji 3 kg adalah 6,6 detik, sehingga proses perhitungan waktu UT adalah jumlah tabung yang dipindahkan dikali waktu 6,6 detik kemudian dibagi 60 untuk merubah menjadi satuan menit.
9. Kolom Waktu Tempuh (Menit), merupakan waktu yang digunakan untuk proses pengiriman dari depot ke lokasi tujuan pangkalan ataupun waktu pengiriman antar pangkalan. Proses perhitungan waktu tempuh adalah dengan membagi jarak antara lokasi pengiriman (Km) dengan kecepatan kendaraan

rata-rata (Km/Jam) yang digunakan kemudian di kali 60 untuk merubah menjadi satuan menit.

10. Kolom Wadm, merupakan penjelasan terkait waktu administrasi yang digunakan. Waktu administrasi ini merupakan waktu yang digunakan untuk proses pengecekan kembali ketika proses pengiriman tabung gas elpiji 3kg kepada pelanggan. Pengecekan dilakukan untuk memastikan jumlah dan kualitas tabung gas elpiji 3kg. Waktu administrasi yang digunakan adalah 2 menit.
11. Kolom CT (Menit), merupakan kolom *completion time* yang menjelaskan waktu penyelesaian yang digunakan untuk proses pengiriman kepada pelanggan. Proses perhitungan CT adalah dengan melakukan penjumlahan CT periode pengiriman sebelumnya, waktu tempuh (WT), *Unloading Time* (UT), *Loading Time* (LT), dan waktu administrasi (Wadm)

Lampiran 2. Rekapitulasi Rute Awal PT. Asri Gasindo

TUR	KODE KENDARAAN	RUTE SESUAI KAPASITAS	URUTAN PANGKALAN YANG DILAYANI	JARAK TEMPUH (KM)	RUTE PENGIRIMAN	TOTAL JARAK TEMPUH (KM)	CT (MENIT)		
1	PU1	1	0-P3-P19-0	47.1	0-P3-P19-0-P2-0-P1-0-P5-0	152.3	411.7		
		2	0-P2-0	20					
		3	0-P1-0	19.2					
		4	0-P5-0	66					
	PU2	1	0-P15-0	32		0-P15-0-P13-P14-0	81	211.5	
		2	0-P13-P14-0	49					
	PU3	1	0-P22-0	24		0-P22-0-P7-P20-0-P9-0	148	350.75	
		2	0-P7-P20-0	30					
		3	0-P9-0	94					
	PU4	1	0-P4-0	34		0-P4-0-P12-0-P18-0-P10-0	112.4	313.1	
		2	0-P12-0	14.4					
		3	0-P18-0	24					
		4	0-P10-0	40					
	2	PU1	1	0-P3-P19-0		47.1	0-P3-P19-0-P2-0-P1-0-P21-0	128.3	365.2
			2	0-P2-0		20			
			3	0-P1-0		19.2			
4			0-P21-0	42					
PU2		1	0-P15-0	32	0-P15-0-P13-P14-0-P17-0	175		396.5	
		2	0-P13-P14-0	49					
		3	0-P17-0	94					
PU3		1	0-P22-0	24	0-P22-0-P7-P20-0-P9-0	148		350.75	
		2	0-P7-P20-0	30					
		3	0-P9-0	94					
PU4		1	0-P4-0	34	0-P4-0-P18-0-P10-0-P6-0	172		423.5	
		2	0-P18-0	24					
		3	0-P10-0	40					
		4	0-P6-0	74					
3		PU1	1	0-P3-P19-0	47.1	0-P3-P19-0-P2-0-P1-0-P5-0		152.3	411.7
			2	0-P2-0	20				

Dilanjutkan

Lanjutan						
		3	0-P1-0	19.2		
		4	0-P5-0	66		
	PU2	1	0-P15-0	32	0-P15-0-P13-P14-0-P16-0	171 380
		2	0-P13-P14-0	49		
		3	0-P16-0	90		
	PU3	1	0-P22-0	24	0-P22-0-P7-P20-0-P9-0	148 350.75
		2	0-P7-P20-0	30		
		3	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P4-0	34	0-P4-0-P18-0-P10-0-P6-0	172 423.5
		2	0-P18-0	24		
		3	0-P10-0	40		
		4	0-P6-0	74		
4	PU1	1	0-P3-P19-0	47.1	0-P3-P19-0-P2-0-P1-0	86.3 268.7
		2	0-P2-0	20		
		3	0-P1-0	19.2		
	PU2	1	0-P15-0	32	0-P15-0-P13-P14-0-P16-0	171 380
		2	0-P13-P14-0	49		
		3	0-P16-0	90		
	PU3	1	0-P22-0	24	0-P22-0-P7-P20-0-P9-0	148 350.75
		2	0-P7-P20-0	30		
		3	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P4-0	34	0-P4-0-P12-0-P18-0-P10-0	112.4 313.1
		2	0-P12-0	14.4		
		3	0-P18-0	24		
		4	0-P10-0	40		
5	PU1	1	0-P3-P19-0	47.1	0-P3-P19-0-P2-0-P1-0-P11-P21-0	130.5 386.25
		2	0-P2-0	20		
		3	0-P1-0	19.2		
		4	0-P11-P21-0	44.2		
	PU2	1	0-P15-0	32	0-P15-0-P13-P14-0	81 211.5
		2	0-P13-P14-0	49		
	PU3	1	0-P22-0	24	0-P22-0-P7-P20-0-P9-0	148 350.75
		2	0-P7-P20-0	30		

Dilanjutkan

		Lanjutan				
		3	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P4-0	34	0-P4-0-P18-0-P10-0	268.5
		2	0-P18-0	24		
		3	0-P10-0	40		
6	PU1	1	0-P3-P19-0	47.1	0-P3-P19-0-P2-0-P1-0-P21-0	365.2
		2	0-P2-0	20		
		3	0-P1-0	19.2		
		4	0-P21-0	42		
	PU2	1	0-P15-0	32	0-P15-0-P13-P14-0-P17-0	396.5
		2	0-P13-P14-0	49		
		3	0-P17-0	94		
	PU3	1	0-P22-0	24	0-P22-0-P7-P20-0-P8-0-P9-0	379.75
		2	0-P7-P20-0	30		
		3	0-P8-0	4		
		4	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P4-0	34	0-P4-0-P18-0-P10-0	268.5
		2	0-P18-0	24		
		3	0-P10-0	40		
		JUMLAH TOTAL		3288.8		8328.45

Keterangan :

1. Kolom Tur, Kolom Tur, merupakan rangkaian rute yang terbentuk dalam periode 1 hari pengiriman tabung gas elpiji 3 Kg
2. Kolom Kode Kendaraan, merupakan pengkodean untuk 4 *pick-up* yang digunakan dalam proses pendistribusian
3. Kolom Urutan Pangkalan yang Dilayani, merupakan urutan lokasi yang akan dilakukan pengiriman tanpa melebihi kapasitas angkut kendaraan *pick-up* yang digunakan
4. Kolom Jarak Tempuh (Km), merupakan jarak yang ditempuh antara lokasi pengiriman
5. Kolom Rute Pengiriman, merupakan urutan lokasi pengiriman yang dilakukan selama periode 1 hari selama tidak melebihi waktu horison perencanaan
6. Kolom Total Tempuh (Km), merupakan jumlah total jarak yang ditempuh dalam rute pengiriman yang dilakukan
7. Kolom CT (Menit), merupakan kolom *completion time* yang menjelaskan waktu penyelesaian yang digunakan untuk proses pengiriman kepada pelanggan. Proses perhitungan CT adalah dengan melakukan penjumlahan CT periode pengiriman sebelumnya, waktu tempuh (WT), *Unloading Time* (UT), *Loading Time* (LT), dan waktu administrasi (Wadm)

Lampiran 3. Analisis Perhitungan Penentuan Rute Metode *Nearest Neighbour*

PICK-UP	HARI	TUR	RUTE	NOMOR PANGKALAN		JARAK TEMPUH (KM)	D	JUMLAH TABUNG YANG TERSISA	PERMINTAAN TIDAK TERPENUHI	WAKTU PELAYANAN (MENIT)		WADM	CT (MENIT)		
				DARI	KE					LT	UT				
1	SENIN	1	1	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5	
				DEPOT	P3	7.1	150	100	0	0	16.5	10.65	2	41.65	
				P3	P12	0.13	100	0	0	0	11	0.195	2	54.845	
		P12	DEPOT	7.2	0	0	0	0	12.5	10.8	0	78.145			
		JUMLAH				14.43									
		2	1	2	DEPOT	-	0	0	75	0	3.75	0	0	0	81.895
					DEPOT	P20	12	75	0	0	0	8.25	18	2	110.145
					P20	DEPOT	12	0	0	0	0	3.75	18	0	131.895
		JUMLAH				24									
	3	1	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	141.895	
				DEPOT	P5	33	200	0	0	0	22	49.5	2	215.395	
				P5	DEPOT	33	0	0	0	0	10	49.5	0	274.895	
	JUMLAH				66										
	2	SELASA	1	1	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	7.5
					DEPOT	P3	7.1	150	0	0	0	16.5	10.65	2	36.65
P3					DEPOT	7.1	0	0	0	0	7.5	10.65	0	54.8	
JUMLAH				14.2											
2			1	2	DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	66.05
					DEPOT	P20	12	75	150	0	0	8.25	18	2	94.3
Dilanjutkan															

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan												
		P20	P21	21	150	0	0	0	16.5	31.5	2	144.3
		P21	DEPOT	21	0	0	0	0	0	31.5	0	175.8
		JUMLAH		54								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	185.8
		DEPOT	P6	37	200	0	0	0	22	55.5	2	265.3
		P6	DEPOT	37	0	0	0	0	10	55.5	0	330.8
		JUMLAH		74								
RABU	3	1	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	7.5
			DEPOT	P3	7.1	150	0	0	16.5	10.65	2	36.65
			P3	DEPOT	7.1	0	0	0	7.5	10.65	0	54.8
			JUMLAH		14.2							
		2	DEPOT	-	0	0	75	0	3.75	0	0	58.55
			DEPOT	P20	12	75	0	0	8.25	18	2	86.8
			P20	DEPOT	12	0	0	0	3.75	18	0	108.55
			JUMLAH		24							
		3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	118.55
			DEPOT	P5	33	200	0	0	22	49.5	2	192.05
			P5	DEPOT	33	0	0	0	10	49.5	0	251.55
			JUMLAH		66							
		4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	261.55
			DEPOT	P6	37	200	0	0	22	55.5	2	341.05
			P6	DEPOT	37	0	0	0	10	55.5	0	406.55
			JUMLAH		74							
KAMIS	4	1	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	12.5
			Dilanjutkan									

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan													
	DEPOT	P3	7.1	150	100	0	0	16.5	10.65	2	41.65		
		P3	P12	0.13	100	0	0	11	0.195	2	54.845		
		P12	DEPOT	7.2	0	0	0	12.5	10.8	0	78.145		
		JUMLAH		14.43									
	2	DEPOT	-	0	0	75	0	3.75	0	0	81.895		
		DEPOT	P20	12	75	0	0	8.25	18	2	110.145		
		P20	DEPOT	12	0	0	0	3.75	18	0	131.895		
		JUMLAH		24									
JUM'AT	5	1	DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	11.25		
			DEPOT	P11	4.2	75	150	0	0	8.25	6.3	2	27.8
			P11	P3	4.2	150	0	0	0	16.5	6.3	2	52.6
			P3	DEPOT	7.1	0	0	0	0	11.25	10.65	0	74.5
			JUMLAH		15.5								
		2	DEPOT	-	0	0	75	0	3.75	0	0	78.25	
			DEPOT	P20	12	75	0	0	0	8.25	18	2	106.5
			P20	DEPOT	12	0	0	0	0	3.75	18	0	128.25
			JUMLAH		24								
		3	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	135.75	
			DEPOT	P21	21	150	0	0	0	16.5	31.5	2	185.75
			P21	DEPOT	21	0	0	0	0	7.5	31.5	0	224.75
			JUMLAH		42								
SABTU	6	1	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	12.5	
			DEPOT	P8	2	100	150	0	0	11	3	2	28.5
			P8	P3	8.1	150	0	0	0	16.5	12.15	2	59.15
			Dilanjutkan										

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan														
		P3	DEPOT	7.1	0	0	0	0	12.5	10.65	0	82.3		
		JUMLAH		17.2										
	2	DEPOT	-	0	0	75	0	3.75	0	0	0	86.05		
		DEPOT	P20	12	75	0	0	0	8.25	18	2	114.3		
		P20	DEPOT	12	0	0	0	0	3.75	18	0	136.05		
		JUMLAH		24										
	3	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	143.55		
		DEPOT	P21	21	150	0	0	0	16.5	31.5	2	193.55		
		P21	DEPOT	21	0	0	0	0	7.5	31.5	0	232.55		
		JUMLAH		42										
2	SENIN	1	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	10		
				DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	48.4
				P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	72.8
				JUMLAH		19.2								
		2		DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	81.55
				DEPOT	P14	12	100	75	0	0	11	18	2	112.55
				P14	P19	15	75	0	0	0	8.25	22.5	2	145.3
				P19	DEPOT	20	0	0	0	0	8.75	30	0	184.05
				JUMLAH		47								
		3		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	194.05
				DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	242.05
				P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	276.05
				JUMLAH		32								
	SELASA	2	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10

Dilanjutkan

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan													
	DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	48.4		
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	10	14.4	0	72.8		
	JUMLAH		19.2										
2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	81.55		
	DEPOT	P14	12	100	75	0	0	11	18	2	112.55		
	P14	P19	15	75	0	0	0	8.25	22.5	2	145.3		
	P19	DEPOT	20	0	0	0	0	8.75	30	0	184.05		
	JUMLAH		47										
3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	194.05		
	DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	242.05		
	P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	276.05		
	JUMLAH		32										
4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	286.05		
	DEPOT	P17	47	200	0	0	0	22	70.5	2	380.55		
	P17	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	461.05		
	JUMLAH		94										
RABU	3	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	10		
			DEPOT	P1	9.6	200	0	0	22	14.4	2	48.4	
			P1	DEPOT	9.6	0	0	0	10	14.4	0	72.8	
			JUMLAH		19.2								
	2		DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	81.55		
			DEPOT	P14	12	100	75	0	0	11	18	2	112.55
			P14	P19	15	75	0	0	0	8.25	22.5	2	145.3
			Dilanjutkan										

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan												
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	8.75	30	0	184.05
		JUMLAH		47								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	194.05
		DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	242.05
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	276.05
		JUMLAH		32								
	4	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	283.55
		DEPOT	P16	45	150	0	0	0	16.5	67.5	2	369.55
		P16	DEPOT	45	0	0	0	0	7.5	67.5	0	444.55
		JUMLAH		90								
KAMIS	4	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	10
		DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	48.4
		P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	72.8
		JUMLAH		19.2								
	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	81.55
		DEPOT	P14	12	100	75	0	0	11	18	2	112.55
		P14	P19	15	75	0	0	0	8.25	22.5	2	145.3
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	8.75	30	0	184.05
		JUMLAH		47								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	194.05
		DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	242.05
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	276.05
		JUMLAH		32								
	4	DEPOT	-	0	0	150	0	7.5	0	0	0	283.55
		Dilanjutkan										

Lanjutan													
		DEPOT	P16	45	150	0	0	0	16.5	67.5	2	369.55	
		P16	DEPOT	45	0	0	0	0	7.5	67.5	0	444.55	
		JUMLAH		90									
JUMAT	5	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	10	
			DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	48.4
			P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	72.8
			JUMLAH		19.2								
		2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	81.55
			DEPOT	P14	12	100	75	0	0	11	18	2	112.55
			P14	P19	15	75	0	0	0	8.25	22.5	2	145.3
			P19	DEPOT	20	0	0	0	0	8.75	30	0	184.05
			JUMLAH		47								
		3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	194.05
			DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	242.05
			P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	276.05
			JUMLAH		32								
SABTU	6	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10
			DEPOT	P1	9.6	200	0	0	0	22	14.4	2	48.4
			P1	DEPOT	9.6	0	0	0	0	10	14.4	0	72.8
			JUMLAH		19.2								
		2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	81.55
			DEPOT	P14	12	100	75	0	0	11	18	2	112.55
			P14	P19	15	75	0	0	0	8.25	22.5	2	145.3
Dilanjutkan													

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan												
		P19	DEPOT	20	0	0	0	0	8.75	30	0	184.05
		JUMLAH		47								
3		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	194.05
		DEPOT	P15	16	200	0	0	0	22	24	2	242.05
		P15	DEPOT	16	0	0	0	0	10	24	0	276.05
		JUMLAH		32								
4		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	286.05
		DEPOT	P17	47	200	0	0	0	22	70.5	2	380.55
		P17	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	461.05
		JUMLAH		94								
3	SENIN	1		1								
		DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	0	5
		DEPOT	P7	7	100	0	0	0	11	10.5	2	28.5
		P7	DEPOT	7	0	0	0	0	5	10.5	0	44
		JUMLAH		14								
2		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	54
		DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	96
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	124
		JUMLAH		24								
3		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	134
		DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	183.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	219
		JUMLAH		34								
4		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	229
		DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	323.5
Dilanjutkan												

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan													
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	404	
		JUMLAH		94									
SELASA	2	1	DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	5	
			DEPOT	P7	7	100	0	0	0	11	10.5	2	28.5
			P7	DEPOT	7	0	0	0	0	5	10.5	0	44
			JUMLAH		14								
		2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	54
			DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	96
			P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	124
			JUMLAH		24								
		3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	134
			DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	183.5
			P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	219
			JUMLAH		34								
		4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	229
			DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	323.5
			P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	404
			JUMLAH		94								
RABU	3	1	DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	0	5
			DEPOT	P7	7	100	0	0	0	11	10.5	2	28.5
			P7	DEPOT	7	0	0	0	0	5	10.5	0	44
			JUMLAH		14								
		2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	54
			DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	96
Dilanjutkan													

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan												
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	124
		JUMLAH		24								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	134
		DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	183.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	219
		JUMLAH		34								
	4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	229
		DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	323.5
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	404
		JUMLAH		94								
KAMIS	4	1	DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	5
			DEPOT	P7	7	100	0	0	11	10.5	2	28.5
			P7	DEPOT	7	0	0	0	5	10.5	0	44
			JUMLAH		14							
	2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	54
		DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	96
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	124
		JUMLAH		24								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	134
		DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	183.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	219
		JUMLAH		34								
	4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	229
		DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	323.5
		Dilanjutkan										

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan													
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	404	
		JUMLAH		94									
JUM'AT	5	1	DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	5	
			DEPOT	P7	7	100	0	0	0	11	10.5	2	28.5
			P7	DEPOT	7	0	0	0	0	5	10.5	0	44
			JUMLAH		14								
		2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	54	
			DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	96
			P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	124
			JUMLAH		24								
		3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	134	
			DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	183.5
			P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	219
			JUMLAH		34								
		4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	229	
			DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	323.5
			P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	404
			JUMLAH		94								
SABTU	6	1	DEPOT	-	0	0	100	0	5	0	0	5	
			DEPOT	P7	7	100	0	0	0	11	10.5	2	28.5
			P7	DEPOT	7	0	0	0	0	5	10.5	0	44
			JUMLAH		14								
		2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	54	
			DEPOT	P22	12	200	0	0	0	22	18	2	96
Dilanjutkan													

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan												
		P22	DEPOT	12	0	0	0	0	10	18	0	124
		JUMLAH		24								
	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	134
		DEPOT	P4	17	200	0	0	0	22	25.5	2	183.5
		P4	DEPOT	17	0	0	0	0	10	25.5	0	219
		JUMLAH		34								
	4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	229
		DEPOT	P9	47	200	0	0	0	22	70.5	2	323.5
		P9	DEPOT	47	0	0	0	0	10	70.5	0	404
		JUMLAH		94								
4	SENIN	1	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	10
				DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	49
				P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	74
				JUMLAH		20						
		2		DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	86.5
				DEPOT	P18	12	150	100	0	0	16.5	123
				P18	P13	6.6	100	0	0	0	11	145.9
				P13	DEPOT	15	0	0	0	0	12.5	180.9
				JUMLAH		33.6						
		3		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	190.9
				DEPOT	P10	20	200	0	0	0	22	244.9
				P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	284.9
				JUMLAH		40						
	SELASA	2	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	10
Dilanjutkan												

Lanjutan											
	DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	49
	P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	74
	JUMLAH		20								
2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	86.5
	DEPOT	P18	12	150	100	0	0	16.5	18	2	123
	P18	P13	6.6	100	0	0	0	11	9.9	2	145.9
	P13	DEPOT	15	0	0	0	0	12.5	22.5	0	180.9
	JUMLAH		33.6								
3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	190.9
	DEPOT	P10	20	200	0	0	0	22	30	2	244.9
	P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	284.9
	JUMLAH		40								
RABU	3	1	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	10
			DEPOT	P2	10	200	0	0	22	15	49
			P2	DEPOT	10	0	0	0	10	15	74
			JUMLAH		20						
	2		DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	86.5
			DEPOT	P18	12	150	100	0	0	16.5	123
			P18	P13	6.6	100	0	0	11	9.9	145.9
			P13	DEPOT	15	0	0	0	12.5	22.5	180.9
			JUMLAH		33.6						
	3		DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	190.9
			DEPOT	P10	20	200	0	0	22	30	244.9
Dilanjutkan											

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan														
KAMIS	4	1	P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	284.9	
			JUMLAH			40								
		2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	10
			DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	0	49
	5	1	P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	74	
			JUMLAH			20								
		2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	0	86.5
			DEPOT	P18	12	150	100	0	0	16.5	18	2	0	123
	JUM'AT	3	P18	P13	6.6	100	0	0	0	11	9.9	2	145.9	
			P13	DEPOT	15	0	0	0	0	12.5	22.5	0	0	180.9
		JUMLAH			33.6									
		4	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	190.9
DEPOT	P10		20	200	0	0	0	22	30	2	0	244.9		
5	1	P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	284.9		
		JUMLAH			40									
	2	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	0	10	
		DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	0	49	
JUM'AT	3	P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	74		
		JUMLAH			20									
	4	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	0	86.5	
		DEPOT	P18	12	150	100	0	0	16.5	18	2	0	123	
Dilanjutkan	5	P18	P13	6.6	100	0	0	0	11	9.9	2	145.9		
		P13	DEPOT	15	0	0	0	0	12.5	22.5	0	0	180.9	
	JUMLAH			33.6										
	Dilanjutkan													

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan														
SABTU	6	1	3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	190.9
			DEPOT	P10	20	200	0	0	0	22	30	2	244.9	
			P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	284.9	
			JUMLAH		40									
			DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	10	
			DEPOT	P2	10	200	0	0	0	22	15	2	49	
			P2	DEPOT	10	0	0	0	0	10	15	0	74	
			JUMLAH		20									
			2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	86.5
			DEPOT	P18	12	150	100	0	0	16.5	18	2	123	
			P18	P13	6.6	100	0	0	0	11	9.9	2	145.9	
			P13	DEPOT	15	0	0	0	0	12.5	22.5	0	180.9	
JUMLAH		33.6												
3	DEPOT	-	0	0	200	0	10	0	0	0	190.9			
DEPOT	P10	20	200	0	0	0	22	30	2	244.9				
P10	DEPOT	20	0	0	0	0	10	30	0	284.9				
JUMLAH		40												
JUMLAH TOTAL		3142.76												
											8098.14			

Keterangan : Penjelasan lampiran 3 sama dengan lampiran 1

Lampiran 4. Rekapitulasi Penentuan Rute Metode *Nearest Neighbour*

TUR	KODE KENDARAAN	RUTE SESUAI KAPASITAS	URUTAN PANGKALAN YANG DILAYANI	JARAK TEMPUH (KM)	RUTE PENGIRIMAN	TOTAL JARAK TEMPUH (KM)	CT (MENIT)
1	PU1	1	0-P3-P12-0	14.43	0-P3-P12-0-P20-0-P5-0	104.43	274.895
		2	0-P20-0	24			
		3	0-P5-0	66			
	PU2	1	0-P1-0	19.2	0-P1-0-P14-P19-0-P15-0	98.2	276.05
		2	0-P14-P19-0	47			
		3	0-P15-0	32			
	PU3	1	0-P7-0	14	0-P7-0-P22-0-P4-0-P9-0	166	404
		2	0-P22-0	24			
		3	0-P4-0	34			
		4	0-P9-0	94			
	PU4	1	0-P2-0	20	0-P2-0P18-P13-P10-0	93.6	284.9
		2	0-P18-P13-0	33.6			
3		0-P10-0	40				
2	PU1	1	0-P3-0	14.2	0-P3-0-P20-P21-0-P6-0	142.2	330.8
		2	0-P20-P21-0	54			
		3	0-P6-0	74			
	PU2	1	0-P1-0	19.2	0-P1-0-P14-P19-0-P15-0-P17-0	192.2	461.05
		2	0-P14-P19-0	47			
		3	0-P15-0	32			
		4	0-P17-0	94			
	PU3	1	0-P7-0	14	0-P7-0-P22-0-P4-0-P9-0	166	404

Dilanjutkan

Lanjutan						
		2	0-P22-0	24		
		3	0-P4-0	34		
		4	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P2-0	20	0-P2-0-P18-P13-0-P10-0	93.6 284.9
		2	0-P18-P13-0	33.6		
		3	0-P10-0	40		
3	PU1	1	0-P3-0	14.2	0-P3-0-P20-0-P5-0-P6-0	178.2 406.55
		2	0-P20-0	24		
		3	0-P5-0	66		
		4	0-P6-0	74		
	PU2	1	0-P1-0	19.2	0-P1-0-P14-P19-0-P15-0-P16-0	188.2 444.55
		2	0-P14-P19-0	47		
		3	0-P15-0	32		
		4	0-P16-0	90		
	PU3	1	0-P7-0	14	0-P7-0-P22-0-P4-0-P9-0	166 404
		2	0-P22-0	24		
		3	0-P4-0	34		
		4	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P2-0	20	0-P2-0-P18-P13-0-P10-0	93.6 284.9
		2	0-P18-P13-0	33.6		
		3	0-P10-0	40		
4	PU1	1	0-P3-P12-0	14.43	0-P3-P12-0-P20-0	38.43 131.895
		2	0-P20-0	24		
	PU2	1	0-P1-0	19.2	0-P1-0-P14-P19-0-P15-0-P16-0	188.2 444.55
	Dilanjutkan					

Lanjutan						
		2	0-P14-P19-0	47		
		3	0-P15-0	32		
		4	0-P16-0	90		
	PU3	1	0-P7-0	14	0-P7-0-P22-0-P4-0-P9-0	166 404
		2	0-P22-0	24		
		3	0-P4-0	34		
		4	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P2-0	20	0-P2-0-P18-P13-0-P10-0	93.6 284.9
		2	0-P18-P13-0	33.6		
		3	0-P10-0	40		
5	PU1	1	0-P11-P3-0	15.5	0-P11-P3-0-P20-0-P21-0	81.5 224.75
		2	0-P20-0	24		
		3	0-P21-0	42		
	PU2	1	0-P1-0	19.2	0-P1-0-P14-P19-0-P15-0	98.2 276.05
		2	0-P14-P19-0	47		
		3	0-P15-0	32		
	PU3	1	0-P7-0	14	0-P7-0-P22-0-P4-0-P9-0	166 404
		2	0-P22-0	24		
		3	0-P4-0	34		
		4	0-P9-0	94		
	PU4	1	0-P2-0	20	0-P2-0-P18-P13-0-P10-0	93.6 284.9
		2	0-P18-P13-0	33.6		
		3	0-P10-0	40		
6	PU1	1	0-P8-P3-0	17.2	0-P8-P3-0-P20-0-P21-0	83.2 232.55

Dilanjutkan

	Lanjutan					
	2	0-P20-0	24			
	3	0-P21-0	42			
PU2	1	0-P1-0	19.2	0-P1-0-P14-P19-0-P15-0-P17-0	192.2	461.05
	2	0-P14-P19-0	47			
	3	0-P15-0	32			
	4	0-P17-0	94			
PU3	1	0-P7-0	14	0-P7-0-P22-0-P4-0-P9-0	166	404
	2	0-P22-0	24			
	3	0-P4-0	34			
	4	0-P9-0	94			
PU4	1	0-P2-0	20	0-P2-0-P18-P13-0-P10-0	93.6	284.9
	2	0-P18-P13-0	33.6			
	3	0-P10-0	40			
JUMLAH TOTAL			3142.76		3142.76	8098.14

Keterangan : Penjelasan lampiran 4 sama dengan lampiran 2

Lampiran 5. Analisis Perhitungan Penentuan Rute Metode *Local Search*

TUR	PICK-UP	RUTE	NOMOR PANGKALAN		JARAK TEMPUH (KM)	D	JUMLAH TABUNG YANG TERSISA	PERMINTAAN TIDAK TERPENUHI	WAKTU PELAYANAN (MENIT)		WADM	CT (MENIT)		
			DARI	KE					LT	UT				
1	1	1	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5	
			DEPOT	P12	7.2	100	150	0	0	11	10.8	2	36.3	
			P12	P3	0.13	150	0	0	0	16.5	0.195	2	54.995	
			P3	DEPOT	7.1	0	0	0	0	12.5	10.65	0	78.145	
			JUMLAH				14.43							
	2	2	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	8.75
				DEPOT	P19	20	75	100	0	0	8.25	30	2	49
				P19	P14	15	100	0	0	0	11	22.5	2	84.5
				P14	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	111.25
				JUMLAH				47						
	4	2	2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5
				DEPOT	P13	15	100	150	0	0	11	22.5	2	48
				P13	P18	6.6	150	0	0	0	16.5	9.9	2	76.4
P18				DEPOT	12	0	0	0	0	12.5	18	0	106.9	
JUMLAH						33.6								
2	1	2	DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	11.25	
			DEPOT	P21	21	150	75	0	0	16.5	31.5	2	61.25	
			P21	P20	21	75	0	0	0	8.25	31.5	2	103	
			P20	DEPOT	12	0	0	0	0	0	18	0	121	
			JUMLAH				54							
	2	2	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	8.75
				DEPOT	P19	20	75	100	0	0	8.25	30	2	49
				P19	P14	15	100	0	0	0	11	22.5	2	84.5
				P14	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	111.25
				JUMLAH				47						
	4	2	2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5
				DEPOT	P13	15	100	150	0	0	11	22.5	2	48

Dilanjutkan

Digital Repository Universitas Jember

Lanjutan													
			P13	P18	6.6	150	0	0	0	16.5	9.9	2	76.4
			P18	DEPOT	12	0	0	0	0	12.5	18	0	106.9
			JUMLAH		33.6								
3	2	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	8.75
			DEPOT	P19	20	75	100	0	0	8.25	30	2	49
			P19	P14	15	100	0	0	0	11	22.5	2	84.5
			P14	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	111.25
			JUMLAH		47								
	4	2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5
			DEPOT	P13	15	100	150	0	0	11	22.5	2	48
			P13	P18	6.6	150	0	0	0	16.5	9.9	2	76.4
			P18	DEPOT	12	0	0	0	0	12.5	18	0	106.9
			JUMLAH		33.6								
4	1	1	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5
			DEPOT	P12	7.2	150	100	0	0	16.5	10.8	2	41.8
			P12	P3	0.13	100	0	0	0	11	0.195	2	54.995
			P3	DEPOT	7.1	0	0	0	0	12.5	10.65	0	78.145
			JUMLAH		14.43								
	2	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	8.75
			DEPOT	P19	20	75	100	0	0	8.25	30	2	49
			P19	P14	15	100	0	0	0	11	22.5	2	84.5
			P14	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	111.25
			JUMLAH		47								
	4	2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	12.5
			DEPOT	P13	15	100	150	0	0	11	22.5	2	48
			P13	P18	6.6	150	0	0	0	16.5	9.9	2	76.4
			P18	DEPOT	12	0	0	0	0	12.5	18	0	106.9
			JUMLAH		33.6								
5	1	1	DEPOT	-	0	0	225	0	11.25	0	0	0	11.25
			DEPOT	P3	7.1	75	150	0	0	8.25	10.65	2	32.15
			P3	P11	4.2	150	0	0	0	16.5	6.3	2	56.95

Dilanjutkan

Lanjutan													
		P3	DEPOT	4.2	0	0	0	0	11.2	5	6.3	0	74.5
		JUMLAH		15.5									
2	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	0	8.75
		DEPOT	P19	20	75	100	0	0	8.25	30	2	2	49
		P19	P14	15	100	0	0	0	11	22.5	2	2	84.5
		P14	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	0	111.25
		JUMLAH		47									
4	2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	0	12.5
		DEPOT	P13	15	100	150	0	0	11	22.5	2	2	48
		P13	P18	6.6	150	0	0	0	16.5	9.9	2	2	76.4
		P18	DEPOT	12	0	0	0	0	12.5	18	0	0	106.9
		JUMLAH		33.6									
6	1	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	0	12.5
		DEPOT	P3	7.1	100	150	0	0	11	10.65	2	2	36.15
		P3	P8	8.1	150	0	0	0	16.5	12.15	2	2	66.8
		P8	DEPOT	2	0	0	0	0	12.5	3	0	0	82.3
		JUMLAH		17.2									
2	2	DEPOT	-	0	0	175	0	8.75	0	0	0	0	8.75
		DEPOT	P19	20	75	100	0	0	8.25	30	2	2	49
		P19	P14	15	100	0	0	0	11	22.5	2	2	84.5
		P14	DEPOT	12	0	0	0	0	8.75	18	0	0	111.25
		JUMLAH		47									
4	2	DEPOT	-	0	0	250	0	12.5	0	0	0	0	12.5
		DEPOT	P13	15	100	150	0	0	11	22.5	2	2	48
		P13	P18	6.6	150	0	0	0	16.5	9.9	2	2	76.4
		P18	DEPOT	12	0	0	0	0	12.5	18	0	0	106.9
		JUMLAH		33.6									

Keterangan : Penjelasan lampiran 5 sama dengan lampiran 1

Lampiran 6. Peta Persebaran Pangkalan PT. Asri Gasindo



Lampiran 7. Dokumentasi



Pangkalan Budi Respati



Pangkalan A Nur Rochman



Pangkalan Ahmad Fauzan



Pangkalan Muhammad Rofi'i



Pangkalan Hasenda Catur Wulandari



Pangkalan Ali Mutakki



Pangkalan Yudianto



Pangkalan Sutrisno



Pangkalan Edi Suprayetno



Pangkalan Maryono



Pangkalan Firjon Sepatagus Wal Habby



Pangkalan Hermanto



Armada Kendaraan PT. Asri Gasindo



Armada Kendaraan PT. Asri Gasindo



Armada Kendaraan PT. Asri Gasindo



Pangkalan Babun Hasanatul Jannah



Tabung gas elpiji 3kg PT. Asri Gasindo



Proses *Unloading* Tabung Gas Elpiji 3 Kg

