

**PENENTUAN *DISTRIBUTION ROUTE* MAJALAH KABARE
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX*
PT. KABARE JOGJA MEDIA PARIWARA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Strata-1

Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Nama : Rifca Agha Hidayat

No. Mahasiswa : 10522215

Jurusan : Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2016

PERNYATAAN

Demi Allah, Saya akui karya tulis ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, April 2016



Rifca Agha Hidayat

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN



SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tegar Hartoko

Jabatan : Divisi Sirkulasi

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Rifca Agha H

NIM : 10522215

Jurusan : Teknik Industri Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan penelitian untuk keperluan tugas akhir diperguruan kami PT. Kabare Jogja Media Pariwara selama 1 bulan terhitung sejak tanggal 6 Juli 2015 s/d 6 Agustus 2015.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

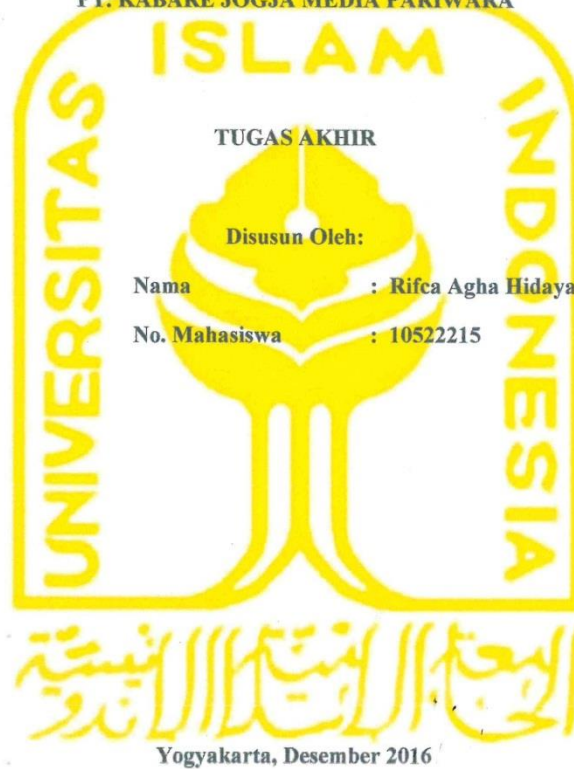
Yogyakarta , 10 Agustus 2015

Tegar Hartoko

Divisi Sirkulasi

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENENTUAN *DISTRIBUTION ROUTE* MAJALAH KABARE DENGAN
MENGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX*
PT. KABARE JOGJA MEDIA PARIWARA**



Dosen Pembimbing

Sri Indrawati S.T., M.Eng

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**PENENTUAN *DISTRIBUTION ROUTE* MAJALAH KABARE DENGAN
MENGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX*
PT. KABARE JOGJA MEDIA PARIWARA**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Rifca Agha Hidayat

No. Mahasiswa : 10522215

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai
Salah Satu Syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata – 1

Teknik Industri

Yogyakarta, April 2016

Tim Penguji

Sri Indrawati S.T., M.Eng

Ketua 1

Mohammad Ibnu Mastur, Drs. MSIE

Anggota I

Vembri Noor Helia, S.T.,M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Yuli Agusti Rochman, S.T.,M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini aku persembahkan kepada ayah dan ibu ku tercinta berkat do'a, kasih sayang, perhatian, nasihat, dan semangat untuk terus berbuat yang terbaik. Serta adik saya yang sudah memberikan motivasi kepadaku. Semoga keberkahan dan kesehatan selalu tercurah kepada mereka.

MOTTO

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ
الصَّابِرِينَ ۝١٥٣

"Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolong, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar"

QS : Al-Baqarah (2) : 153

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dalam pelaksanaan pengambilan dan sekaligus penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Serta shalawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW dan penerusnya yang telah membawa Islam sebagai agama Rahmatan Lil'alamin. Alhamdulillah atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Penentuan *Distribution Route* Majalah Kabare Dengan Menggunakan Metode *Saving Matrix* PT. Kabare Jogja Media Pariwara”.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata – 1 Program Teknik Industri pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Drs. Imam Jati Widodo M.Eng.Sc selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, S.T.,M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Sri Indrawati S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu dan arahnya dalam menyusun Tugas Akhir ini.
4. Bapak Tegar Hartoko selaku pembimbing lapangan saya yang telah memberi arahan dalam saya menyusun Tugas Akhir ini
5. Kedua Orang Tua, serta Keluarga yang selalu memberikan doanya, perhatian, semangat, materi dan nasihat-nasihat yang berharga bagi penulis.
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis namun tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca demi penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, April 2016

Rifca Agha Hidayat

ABSTRAK

PT Kabare Jogja Media Pariwara merupakan industri media yang telah dikenal oleh berbagai kalangan masyarakat di Yogyakarta. Proses pendistribusian majalah di PT Kabare Jogja Media Pariwara dilakukan dengan cara memenuhi permintaan pada setiap outlet-outlet tanpa mempertimbangkan jarak tempuh untuk mencapai lokasi tersebut serta tidak mempertimbangkan kapasitas alat angkut yang digunakan. Oleh sebab itu waktu pendistribusiannya menjadi lama dan kurang efisien biaya distribusinya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Saving Matrix. Dalam penelitian ini akan dicari rute pendistribusian barang yang dapat meminimasi jarak dan waktu tempuh sehingga berdampak pada penghematan biaya pendistribusian barang. Dari hasil perhitungan didapat bahwa jumlah periode rute pendistribusian barang ke semua outlet adalah dua periode. periode 1 : Gudang – Bca Sudirman – Sagan Resto – Gabah Resto – Soto Cak Nur – Pondok Cabe – Sgpc – Salon Larasati – Arkan Media – Agen Quint – Mataram Indah – Koperasi Avira – Togamas 1 – Cowmad – Pelem Golek – Ikan Bakar Cianjur – Kelapa Gading Rcesto – Pring Sewu – Sego Penyetan – Sogan Village – Soto Sawah – Rm Sederhana – Royal Garden – Bakmi Tomang – Soto Sholeh – Sami Kangen – Boyong Kalegam – Pakem Sari – Timbul Roso – Gudang. Periode 2 : Gudang – Jadah Tempe Mbah Carik – Vinolia Baby And Kids – Gramedia – Togamas 2 – Mall Malioboro – Mirota Batik – Sari Ilmu 2 – Jogja Gallery – Agen Cakrawala – Rm Adem Ayem – Omah Djogja – Selera Kuring – Gudeg Bu Ahmad – Agen Lamhaba – Rm Numani – Gudang. Dalam pendistribusian majalah ke semua outlet, jarak yang ditempuh adalah 169,78 km dengan waktu tempuh 203 menit. Biaya distribusi yang digunakan dalam sekali proses pendistribusian majalah ke semua outlet adalah sebesar Rp 179.694,9.

Kata Kunci : Distribusi, Efisien, Saving Matrix.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Induktif.....	8
2.2 Manajemen Logistik	8
2.2.1 Ruang Lingkup Logistik	9
2.2.2 Konsep Logistik Terpadu	10
2.3 Menejemen Transportasi dan Distribusi.....	13
2.3.1 Fungsi-fungsi Dasar Menejemen Distribusi dan Transportasi.....	14
2.3.2 Mode Transportasi serta Keunggulan dan Kelemahannya.....	16
2.3.3 Penentuan Rute dan Jadwal Pengirimannya	17
2.3.4 Metode <i>Saving Matrix</i> (Matrik Penghematan).....	18

2.4	<i>Critical Path Metod (CPM)</i>	21
2.4.1	Jaringan Kerja	22
2.4.2	Lintasan Kritis	26
2.5	Pengukuran Waktu Kerja.....	29
2.5.1	Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti	29
2.5.2	Tahapan pengukuran Waktu kerja	30
2.5.3	Penentuan Waktu Standar	33
2.5.4	Cara Menentukan Waktu Standar	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Objek Penelitian	37
3.2	Kebutuhan Data	37
3.3	Diagram Alir.....	37
3.3.1	Diagram Alir Penelitian	37
3.3.2	Diagram Alir <i>Saving Matrix</i>	39
3.3.3	Diagram Alir Pengukuran Waktu Kerja	40
3.4	Metode Pengumpulan Data	41
3.5	Pengolahan Data	42
3.6	Analisis Pemecahan Masalah	43
3.7	Kesimpulan dan Saran	43
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		44
4.1	Pengumpulan Data.....	44
4.1.1	Profil Perusahaan	44
4.1.2	Visi dan Misi KABARE.....	46
4.1.3	Struktur Organisasi.....	47
4.1.4	Struktur Redaksi.....	48
4.1.5	Spesifikasi Majalah Kabare.....	48
4.1.6	Rubrikasi Majalah Kabare.....	50
4.1.7	Data Kendaraan Pendistribusian	52
4.1.8	Data Lokasi Outlet	52
4.1.9	Data Permintaan Outlet	54
4.1.10	Data Jarak Outlet ke Gudang dan Jarak Antar Outlet	56
4.1.11	Data Rute awal	57
4.1.12	Data Waktu <i>Loading</i> dan <i>Unloading</i>	60

4.2	Pengolahan Data	62
4.2.1	<i>Saving Matrix</i>	62
4.2.1.1.1	Mengidentifikasi Matrik Penghematan (<i>Saving Matrix</i>)	62
4.2.1.1.2	Mengalokasikan Outlet Ke Kendaraan Atau Rute	64
4.2.1.1.3	Mengurutkan Outlet (Tujuan) Dalam Rute Yang Sudah Terdefenisi	67
4.2.1.1.4	Rute Yang Dihasilkan	73
4.2.2	Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu <i>loading</i> (Menaikkan)....	75
4.2.3	Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu <i>Unloading</i> (Penurunan)	78
4.2.4	<i>Rating Factor</i>	82
4.2.5	Waktu Standar <i>loading</i> (Menaikkan)	82
4.2.6	Waktu Satndar <i>Unloading</i> (Menurunkan).....	83
BAB V PEMBAHASAN.....		84
5.1	Mengidentifikasi Matrik Penghematan (<i>Saving Matrix</i>)	84
5.2	Mengalokasikan Outlet ke Kendaraan atau Rute	84
5.3	Mengurutkan Outlet Dalam Rute Yang Sudah Terdefinisi	88
5.4	Waktu Standar <i>Loading</i> dan <i>Unloading</i>	89
5.5	Perbandingan Rute Awal Dengan Rte Usulan.....	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		94
6.1	Kesimpulan.....	94
6.2	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Evaluasi Umum Berbagai Mode Transportasi.....	16
Tabel 2.2 Faktor <i>Rating Performance</i> Menurut Westinghouse	34
Tabel 4.1 Spesifikasi Mobil Dhaihatsu Grand MAX MB 1.3D	52
Tabel 4.2 Data Lokasi Outlet.....	52
Tabel 4.3 Data Permintaan Outlet.....	54
Tabel 4.4 Data Jarak Outlet Ke Gudang dan Jarak Antar Outlet.....	56
Tabel 4.5 Data Waktu <i>Loading</i> dan <i>Unloading</i>	60
Tabel 4.6 Matrik Penghematan	63
Tabel 4.7 Semua Outlet Memiliki Rute Terpisah	64
Tabel 4.8 Outlet 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 39 Masuk Ke Rute 1 (1995 Majalah).....	65
Tabel 4.9 Outlet 2, 3, 5, 16, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44 Masuk Ke Rute 2 (1375 Majalah)	66
Tabel 4.10 Pengurutan Outlet Rute 1.....	67
Tabel 4.11 Pengurutan Outlet Rute 2.....	69
Tabel 4.12 Pengurutan Outlet Rute 1.....	71
Tabel 4.13 Pengurutan Outlet Rute 2.....	72
Tabel 4.14 Data Waktu <i>Loading</i>	75
Tabel 4.15 Data Waktu <i>Unloading</i>	78
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Rute Awal	92
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Rute Usulan.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perubahan Yang Terjadi Dengan Mengkosolidasikan Toko 1 dan Toko 2 Ke Dalam Satu Rute.....	19
Gambar 2.2 Kegiatan A pendahulu kegiatan B & kegiatan B pendahulu kegiatan C ...	23
Gambar 2.3 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C	23
Gambar 2.4 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D	24
Gambar 2.5 Kegiatan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D	24
Gambar 2.6 Gambar yang salah bila kegiatan A, B dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama.....	24
Gambar 2.7 Kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama	25
Gambar 2.8 Perbandingan Dua Pendekatan Menggambarkan Jaringan Kerja.....	26
Gambar 2.9 Notasi yang Digunakan pada Node Kegiatan	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 3.2 Diagram Alir <i>Saving Matrix</i>	39
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengukuran Waktu Kerja	40
Gambar 4.1 Rute 1 (Rute Awal)	57
Gambar 4.2 Rute 2 (Rute Awal)	58
Gambar 4.3 Rute 3 (Rute Awal)	59
Gambar 4.4 Rute 1 (Rute Usulan)	73
Gambar 4.5 Rute 2 (Rute Usulan)	74
Gambar 4.6 Peta Kendali <i>Loading</i> (Pengisian Barang Ke Mobil)	78
Gambar 4.7 Peta Kendali <i>Unloading</i> (Penurunan Barang Dari Mobil).....	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam dunia bisnis, transportasi dan distribusi merupakan dua komponen yang mempengaruhi keunggulan kompetitif suatu perusahaan karena penurunan biaya transportasi dapat meningkatkan keuntungan perusahaan secara tidak langsung. Salah satu cara untuk menurunkan biaya transportasi adalah dengan mengoptimalkan sistem distribusi dan penggunaan armada transportasi yang ada. Efisiensi sistem distribusi ini juga dapat dilakukan dengan menentukan rute pendistribusian untuk meminimalkan total jarak tempuh, dan lama perjalanan sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan kapasitas serta jumlah kendaraan. Proses pendistribusian merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk memenangkan persaingan industri yang semakin ketat. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam kelancaran suatu proses distribusi antara lain sistem distribusi, penentuan rute distribusi, dan alat angkut distribusi (Batubara, et al, 2013).

Jaringan distribusi dan transportasi memungkinkan produk pindah dari lokasi dimana mereka diproduksi ke lokasi konsumen atau pemakai yang sering kali dibatasi oleh jarak yang sangat jauh. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif dipasar. Pendistribusian memegang peran yang penting karena tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses ini juga dapat memakan biaya tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga. Oleh karena itu, kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri.

Metode *saving matrix* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode lainnya yaitu dalam mencari jarak terpendek, *saving matrix* memperhatikan dari

kapasitas maksimal mobil serta 2 jarak pangkalan yang memiliki jarak terpendek, metode lainnya yang menyerupainya yaitu metode *sweep* (Joseph Christian. 2011). Yang dikatakan sama karena kedua metode ini adalah sama-sama mempertimbangkan kapasitas mobil dan yang membedakannya yaitu dalam metode *sweep* dalam melakukan pengiriman ke titik pertama lalu dia harus kembali lagi ke titik awal sebelum melanjutkan pengiriman, oleh sebab itu *saving matrix* dianggap lebih optimal karena dalam pengiriman juga mempertimbangkan 2 jarak pengiriman yang berdekatan. Metode *saving matrix* dapat digunakan dalam penelitian ini karena permintaan setiap pangkalan yang berbeda-beda.

PT Kabare Jogja Media Pariwara merupakan industri media yang telah dikenal oleh berbagai kalangan masyarakat di Yogyakarta. Hal tersebut dikarenakan majalah Kabare sudah ada sejak lama seiring dengan perkembangan Kota Yogyakarta. Masyarakat Yogyakarta sudah cukup familiar dengan keberadaan majalah Kabare dalam kehidupan sehari-hari.

Kabare adalah majalah yang berisi tentang seluk beluk kota Yogyakarta, mengupas antara lain tentang, *pagelaran, kondhan, kepanggihan, gebyar, husada, klangenan, pawitan, tradisi, canthing*, dan masih banyak lagi. Sebagai majalah lokal Yogyakarta, majalah Kabare mampu berkembang dengan majalah-majalah nasional. Salah satu keunggulan majalah Kabare dengan majalah lokal lainnya adalah distribusi majalah Kabare sudah mencakup wilayah nasional maupun mancanegara, semua itu membuktikan bahwa majalah Kabare memang dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan dengan majalah lokal lainnya. Proses pendistribusian majalah di PT Kabare Jogja Media Pariwara dilakukan dengan cara memenuhi permintaan pada setiap outlet-outlet tanpa mempertimbangkan jarak tempuh untuk mencapai lokasi tersebut serta dalam menentukan rute ke setiap outlet tidak adanya patokan jarak yang menjadi dasar menyusun rute distribusi dan pertimbangan kapasitas alat angkut yang digunakan. Sehingga waktu pendistribusiannya menjadi lama dan kurang efisien biaya distribusi.

Dengan adanya permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penjadwalan dan penentuan jalur atau rute yang akan dilalui. Jika tidak ditentukan rute perjalanan yang akan dijalani terlebih dahulu, maka target yang telah ditentukan tidak akan terlaksana secara maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan penentuan rute pengiriman dengan mempertimbangkan kapasitas mobil dan permintaan setiap outlet. Penyusunan rute

yang baik dapat mempersingkat jarak tempuh dan waktu pengiriman sehingga berdampak pada penghematan biaya pendistribusian barang.

Selain di Yogyakarta, PT Kabare Jogja Media Pariwara juga melakukan pengiriman barang ke beberapa daerah diluar pulau jawa bahkan luar negeri. Untuk pengiriman barang yang diluar pulau jawa, PT Kabare Jogja Media Pariwara menggunakan jasa pengiriman barang. Sedangkan untuk pengiriman barang di luar negeri PT Kabare Jogja Media Pariwara melakukan pengiriman dengan cara ekspedisi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perusahaan harus melakukan evaluasi agar tidak menimbulkan masalah besar. Maka dari itu, perusahaan perlu menentukan dan menjadwalkan rute distribusi produk dengan tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah metode yang tepat, yaitu metode *Saving Matrix*. Metode *Saving Matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran berdasarkan kapasitas alat angkut yang digunakan. Tujuannya adalah untuk memperoleh rute terpendek dan biaya distribusi yang minimal. Metode *Saving Matrix* juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas sehingga dapat meminimalisasi jarak, waktu, dan biaya dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada (Erlina, 2009).

1.2. Rumusan Masalah

Dalam melakukan penelitian perlu ditentukan rumusan masalah yang bertujuan sebagai arah dari penelitian tersebut, yang akan dijawab pada kesimpulan akhir penelitian. Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah periode rute pendistribusian barang PT. Kabare Jogja Media Pariwara yang terpendek ke semua outlet di Yogyakarta untuk meminimalkan jarak dan waktu tempuh dan bagaimana rute tersebut?
2. Berapakah jarak dan waktu tempuh dalam pendistribusian barang ke semua outlet di Yogyakarta?
3. Berapakah biaya distribusi yang dipergunakan dalam sekali pendistribusian barang ke semua outlet di Yogyakarta?

1.3. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian perlu ditentukan batasan penelitian, yang bertujuan sebagai pembatas agar permasalahan yang diangkat tidak meluas. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di PT Kabare Jogja Media Pariwara dengan khusus membahas masalah pendistribusian barang.
2. Penelitian difokuskan pada penentuan rute pendistribusian barang di outlet yang ada di Yogyakarta.
3. Jumlah permintaan untuk setiap outlet telah diketahui dengan pasti.
4. Biaya distribusi terdiri dari biaya bahan bakar dan biaya bongkar muat.
5. Penelitian tidak mempertimbangkan jam sibuk dan *traffic light*.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan jumlah periode dan rute pendistribusian barang PT. Kabare Jogja Media Pariwara yang terpendek ke semua outlet di Yogyakarta.
2. Menentukan jarak dan waktu tempuh dalam pendistribusian barang ke semua outlet di Yogyakarta.
3. Menentukan biaya distribusi dalam sekali pendistribusian barang ke semua outlet di Yogyakarta.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut :

1. Memberikan masukan kepada perusahaan dalam penentuan rute pendistribusian barang agar bisa mendapatkan biaya distribusi yang minimal.
2. Pengurangan biaya pendistribusian barang dengan mempersingkat jarak dan waktu tempuh pengiriman.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan diperlukan guna mempermudah penulis dalam melakukan penyusunan maupun mempermudah pembaca dalam memahami isi, berikut adalah sistematika penulisan dari penulisan Tugas Akhir :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan mengurai secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dan dasar – dasar teori yang digunakan untuk mendukung kajian yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan bahan atau materi penelitian, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dengan menyesuaikan bagan alir yang telah dibuat.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan data – data yang dihasilkan selama penelitian dan pengolahan data tersebut dengan metode yang telah ditentukan.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil penelitian berupa tabel hasil pengolahan data, grafik, persamaan atau model serta analisis yang menyangkut penjelasan teoritis serta kualitatif, kuantitatif maupun statistik dari hasil penelitian dan kajian untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran – saran bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat sumber-sumber keputusan yang digunakan dalam penelitian baik berupa buku, majalah maupun sumber-sumber kepustakaan lainnya.

LAMPIRAN

Berisi tentang lampiran-lampiran yang berkaitan dengan penelitian ini

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Dona Androvov (2005) dalam skripsinya yang berjudul Minimasi Panjang Lintasan Pendistribusian Produk Menggunakan Tabu Search. Fery Elmanday (2006) juga telah melakukan penelitian mengenai rute pendistribusian minyak dan menghitung banyak biaya distribusi yang dikeluarkan pada skripsinya yang berjudul Perhitungan Pendistribusian untuk Mengetahui Biaya Transportasi Bahan Bakar. Ery Adityawan (2006) juga melakukan penelitian dalam hal distribusi produk dengan merencanakan kebutuhan produk, penerimaan, status inventory serta pemesanan pada skripsinya yang berjudul Analisis Perencanaan Distribusi Produk dengan Menggunakan Distribution Requirement Planning (DRP).

Penelitian dengan menggunakan metode saving matriks telah dilakukan Zulfikar (2008) dalam skripsinya yang berjudul peningkatan Efisiensi Pengiriman Bahan Bakar Minyak (BBM) Premium dengan Rute Distribusi Menggunakan Pendekatan *Saving Matrix*.

Penelitian-penelitian tersebut diatas pada penentuan rute distribusi dan perencanaan distribusi tidak memperhitungkan waktu *loading* dan *unloading*, maka pada penelitian ini akan dipertimbangkan waktu tersebut dalam pendistribusiannya.

2.2. Manajemen Logistik

Logistik adalah istilah yang semula digunakan oleh kalangan militer yang kemudian digunakan oleh kalangan non militer. Dalam kalangan militer, logistik berasal dari kata logista, yaitu istilah yang digunakan oleh tentara romawi jaman Byzantium yang menunjuk pada segala kegiatan di luar kegiatan perang, seperti evakuasi, pembelian, penyimpanan, pengiriman peralatan perang serta keperluan tentara dan sebagainya. Jadi kegiatan pembelian termasuk dalam kegiatan logistik. Logistik sering kali digunakan dalam arti yang lebih sempit yaitu penyimpanan dan pengangkutan barang saja (Indrajit

dan Permono, 2005).

Menurut Donald J. Bowersox (2006) logistik didefinisikan sebagai proses pengelolaan yang strategis terhadap pemindahan dan penyimpanan barang, suku cadang dan barang jadi dari para suplaier, diantara fasilitas-fasilitas perusahaan dan kepada para pelanggan. Logistik dapat pula didefinisikan sebagai proses perencanaan, implementasi, dan pengendalian secara efisien, aliran biaya yang efektif dan penyimpanan barang mentah, inventori barang dalam proses, barang jadi dan informasi terkait dari titik asal ke titik konsumsi untuk tujuan memenuhi kebutuhan konsumen. Ada 5 komponen yang bergabung untuk memebentuk sistem logistik, yaitu : struktur lokasi fasilitas, transportasi, persediaan (*inventory*), komunikasi, penanganan (*handling*) dan penyimpanan (*storage*).

Dengan kata lain dapat pula diungkapkan bahwa kegiatan logistik akan berjalan efektif dan efisien apabila memenuhi syarat 4 tepat yaitu : tepat jumlah, tepat mutu, tepat ongkos, maupun tepat waktu (Gitosudarmo dan Mulyono, 1998). Tujuan logistik adalah menyediakan produk dalam jumlah yang tepat , kualitas yang tepat, pada waktu yang tepat dengan biaya yang rendah.

Ciri utama kegiatan lostik adalah tercapainya sistem integral dari berbagai dimensi dan tujuan kegiatan terhadap pemindahan (*movement*) serta penyimpanan (*storage*) secara strategis dalam pengelolaan perusahaan.

2.2.1. Ruang Lingkup Logistik

Kegiatan logistik mencakup kegiatan seperti :

1. Pemilihan lokasi, penempatan bahan baku, suku cadang, barang jadi.
2. Penggunaan fasilitas yang tersedia dari organisasi yang bersangkutan.
3. Penyiapan transportasi serta alat pengangkutan barang-barangnya.
4. Masalah pembukuan dan pencatatan.
5. Pelaksanaan komunikasi yang persuasif sebagai penyampaian ide, konsep, gagasan, informasi dari individu satu atau bagian-bagian lain dalam organisasi perusahaan.

6. Kegiatan pengurusan sebagai kegiatan untuk mengelola bahan balm, suku cadang, barang jadi yang disesuaikan dengan jenis dan spesifikasinya. Jenis dan spesifikasi barang yang berbeda akan memerlukan pengelolaan yang berbeda.
7. Kegiatan penyimpanan sebagai kegiatan untuk menahan bahan baku, suku cadang, serta barang jadi sampai pada batas waktu tertentu tanpa harus mengurangi kualitas barang yang bersangkutan.

Dari ketujuh unsur di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kegiatan logistik adalah suatu perpaduan dari sistem-sistem manajemen distribusi fisik, manajemen material dan transfer persediaan internal. Hal ini menyangkut masalah segala aspek gerakan fisik dari, ke dan di antara lokasi serta fasilitas yang merupakan struktur operasi dari organisasi perusahaan yang bersangkutan (Gitosudarmo dan Mulyono, 1998).

2.2.2. Konsep Logistik Terpadu

Konsep manajemen logistik terpadu dapat dimengerti sebagai arus barang dan informasi antar berbagai sumber dan pengguna, yang dikoordinasikan dan dikendalikan sebagai suatu sistem terpadu. Logika dari konsep terpadu adalah merangkaikan setiap langkah dari proses dimana barang dan produk bergerak mendekati pelanggan. Dengan kata lain, tujuannya adalah memaksimalkan layanan pelanggan dan sekaligus meminimalkan biaya serta mengurangi aset yang terkunci dalam saluran pipa logistik (Indrajit dan Djokopranoto, 2002).

Konsep logistik terpadu hadir sebagai perkembangan manajemen logistik setelah beberapa periode. Dimulai dari dasawarsa kristalisasi pada tahun 1956-1965 yang mempertimbangkan perkembangan analisa biaya, pendekatan sistem, peningkatan perhatian terhadap rekanan kerja dan pengaturan saluran distribusi sampai periode 1970-1978 yang mulai merumuskan rencana terhadap penyimpanan atau pergudangan, pengangkutan, *manufacturing* atau pengolahan dan bukan hanya merencanakan operasi untuk bereaksi terhadap permintaan pasar saja.

Kejadian dalam beberapa periode ini meningkatkan kesadaran bahwa masalah logistik seringkali mempunyai dasar organisasi dan institusional serta bukan hanya dasar teknis saja. Sesudah tahun 1978 perkembangan logistik mulai mengarah pada

pengelolaan manajemen logistik terpadu. Hal ini ditandai oleh beberapa penyempurnaan, yaitu (Bowersox, 2006):

1. Dengan semakin besarnya ketergantungan antara pengelolaan manajemen material seperti bahan baku, suku cadang, barang jadi yang dikaitkan dengan distribusi fisik.
2. Semakin terkoordinasi antara pengelola manajemen material dengan distribusi sehingga kemungkinan timbulnya gangguan kelancaran operasional dapat dihindarkan.
3. Integrasi aktivitas manajemen material dengan distribusi fisik merupakan kebutuhan pengawasan. Pengawasan dalam setiap jenis operasional harus disesuaikan dengan permintaan operasional distribusi.
4. Integrasi operasi logistik akan meningkatkan kesadaran timbal balik antara ekonomi manufaktur dengan kebutuhan pemasaran yang diintegrasikan oleh sistem logistik yang didesain dengan baik. Pola dominan manufaktur adalah pembuatan produk yang berkualitas, ukuran yang tepat, warna yang menarik, kuantitas yang sesuai, kepemimpinan biaya dan harga yang cukup bersaing. Sedangkan sistem logistik akan mengintegrasikan hal tersebut diatas dengan kegiatan penyimpanan, pengangkutan, pemeliharaan, pembungkusan dan pendistribusiannya kepada konsumen.
5. Faktor yang cukup penting bagi logistik terpadu adalah bahwa kebutuhan misi logistik sekarang dan masa yang akan datang tidak cukup dapat dipenuhi oleh penyebaran teknologi perangkat keras, melainkan pengembangan cara baru guna memenuhi kebutuhan manajemen logistik yang baik dan benar.

Sedangkan misi dari logistik adalah untuk mendistribusikan barang atau jasa yang bagus ke tempat yang tepat, waktu yang tepat, dan pada kondisi yang diinginkan, serta memberikan kontribusi yang terbesar pada perusahaan. Konsep logistik terpadu terdiri dari dua usaha yang berkaitan yaitu : operasi logistik dan koordinasi logistik.

Aspek operasional logistik adalah mengenai manajemen pemindahan (*movement*) dan penyimpanan material dan produk jadi perusahaan. Jadi, operasi logistik dapat dipandang sebagai berawal dari pengangkutan pertama material atau komponen-komponen dari sumber perolehannya dan berakhir pada penyerahan produk

yang dibuat atau diolah itu kepada langganan atau konsumen. Operasi logistik dapat dibagi kedalam 3 kategori (Bowersox, 2006) :

- a. Manajemen distribusi fisik
- b. Manajemen material
- c. Transfer persediaan barang di dalam perusahaan

Proses manajemen distribusi fisik menyangkut pengangkutan produk kepada pelanggan. Dalam distribusi fisik, pelanggan dipandang sebagai pemberhentian terakhir dalam saluran pemasaran. Jadi, distribusi fisik menghubungkan bersama para manufaktur, para grosir, para pengecer ke dalam saluran pemasaran yang menjamin tersedianya produk sebagai suatu aspek yang integral dari proses pemasaran keseluruhannya.

Manajemen material yang kadang-kadang disebut sebagai suplai fisik menyangkut perolehan (*procurement*) dan pengangkutan material, suku cadang, dan atau persediaan barang jadi dari tempat pembelian ke tempat pembuatan atau perakitan (*assembly*), gudang atau toko pengecer.

Proses pemindahan inventaris internal (*internal inventory transfer*) adalah mengenai pengawasan terhadap komponen-komponen setengah jadi pada waktu ia mengalir diantara tahap-tahap *manufacturing*, dan pengangkutan awal dari produk jadi ke gudang atau ke saluran-saluran pengecer. Pemindahan inventaris ini mempunyai satu perbedaan penting jika dibandingkan dengan distribusi fisik atau manajemen material. Sementara distribusi fisik dan manajemen material berhadapan dengan ketidakpastian kekuatan pasar, maka operasi pemindahan inventaris hanya terbatas pada gerakan di dalam perusahaan yang dapat dikatakan sepenuhnya terkontrol oleh perusahaan.

Koordinasi logistik adalah mengenai identifikasi kebutuhan pergerakan dan penetapan rencana untuk memadukan seluruh operasi logistik. Koordinasi dibutuhkan untuk memantapkan dan mempertahankan kontinuitas operasi. Koordinasi logistik menyangkut perencanaan dan pengawasan terhadap masalah-masalah operasional. Koordinasi dapat dibagi ke dalam 4 bidang manajerial yaitu :

- a. Peramalan (*forecasting*) pasar produk
- b. Pengerahan pesanan
- c. Perencanaan operasi
- d. *Procurement* atau perencanaan kebutuhan material.

Penetapan tujuan untuk operasi logistik memerlukan pengumpulan taksirantaksiran (*estimates*) mengenai perkiraan penjualan dan kebutuhan inventaris di masa depan. Perumusan mengenai taksiran penjualan di masa depan merupakan perhatian utama dari *product-market forecasting*. Peramalan pasar produk merupakan usaha awal dari suatu perusahaan untuk merujukkan (*recouncile*) membuat program, dan jika mungkin menunda proses antisipasi yang terdapat dalam suatu sistem pasar bebas.

Pengolahan pesanan merupakan suatu ukuran aktivitas pemasaran yang di sini dan sekarang'. Pengolahan pesanan yang meliputi informasi yang *up to date* mengenai sifat permintaan, merupakan suatu aspek yang esensial bagi koordinasi logistik. Sedangkan perencanaan operasi berfungsi untuk menyatukan koordinasi antara kegiatan logistik, peramalan dan pengalaman yang diperoleh dari pengolahan pesanan.

Rencana operasi menyatukan apa yang sanggup dilakukan oleh perusahaan dengan apa yang diinginkan untuk dilakukan oleh manajemen di masa depan. Aspek keempat dari koordinasi logistik dikenal sebagai perolehan produk (*procurement*) atau perencanaan kebutuhan material bergantung kepada situasi *procurement* tertentu.

2.3. Manajemen Transportasi dan Distribusi

Sistem distribusi merupakan kegiatan perusahaan yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen ke konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan.

Masalah yang dihadapi perusahaan dalam sistem pendistribusian terbagi menjadi dua bagian, yaitu : ke arah hulu atau yang berkaitan langsung dengan manufaktur dan ke arah hilir yang berkaitan langsung dengan retail dan end user. Pada arah hilir terdapat permasalahan dimana permintaan produk yang susah untuk diprediksi dan tidak stabil, serta jumlah permintaan yang sering kali tidak mencerminkan kebutuhan konsumen saat ini. Sedangkan arah hulu, permintaan penyediaan barang yang tidak selalu dapat dipenuhi sesuai waktu yang dibutuhkan. Dalam hal ini perusahaan memiliki prinsip untuk dapat memenuhi tingkat permintaan pelanggan, sehingga tingkat pelayanan tinggi. Tetapi kebijaksanaan ini terbentur oleh permasalahan hilir dan hulu sehingga sistem pendistribusian ini, sehingga perusahaan harus konsekuensi skala prioritas.

Tingkat pelayanan tinggi yang diterapkan perusahaan dalam sistem distribusi ini mengakibatkan kebijaksanaan perusahaan dalam bentuk skala prioritas. Batasan perusahaan dalam memilih prioritas berdasarkan profit yang tinggi. Hal ini harus dilakukan jika tidak ingin kehilangan pelanggan, karena biaya yang diperlukan untuk pengembalian kesetiaan konsumen terhadap produknya jauh lebih mahal. Oleh karena itu, maka penyelesaiannya adalah membuat peta sistem logistik dan distribuínya, yang kemudian diformulasikan. Kemudian hasil perhitungan dan pengamatan langsung pada sistem nyata di dalam perusahaan tersebut. Langkah selanjutnya adalah menganalisis untuk menemukan permasalahan utama yang ada di dalamnya, lalu berdasarkan hal tersebut dibuat usul perbaikan sebagai jawabannya.

2.3.1. Fungsi-fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi

Pada dasarnya fungsi distribusi dan transportasi adalah menghantarkan produk dari lokasi dimana produk tersebut diproduksi sampai dimana mereka akan digunakan kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian distribusi/transportasi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. I Nyoman Pujawan (2005) dalam upayanya dalam memenuhi tujuan distribusi dan transportasi, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen distribusi dan transportasi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari:

1. Melakukan segmentasi dan menentukan target *service level*.

Segmentasi pelanggan perlu dilakukan karena kontribusi mereka pada revenue perusahaan bisa sangat bervariasi dan karakteristik tiap pelanggan bisa sangat berbeda antara satu dengan yang lainnya. Dengan memahami perbedaan karakteristik dan kontribusi tiap pelanggan atau area distribusi, perusahaan bisa mengoptimalkan alokasi persediaan maupun kecepatan pelayanan.

2. Menentukan mode transportasi yang akan digunakan.

Tiap mode transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan mempunyai keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode apa yang akan digunakan dalam mengirimkan/mendistribusikan produk-produk mereka ke pelanggan. Kombinasi

dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.

3. Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman.

Konsolidasi merupakan kata kunci yang sangat penting dewasa ini. Tekanan untuk melakukan pengiriman cepat namun murah menjadi pendorong utama perlunya melakukan konsolidasi informasi maupun pengiriman. Salah satu contoh konsolidasi informasi adalah konsolidasi data permintaan dari berbagai *regional distribution center* oleh *central warehouse* untuk keperluan pembuatan jadwal pengiriman. Sedangkan konsolidasi pengiriman dilakukan misalnya dengan menyatukan permintaan beberapa toko atau retail yang berbeda dalam sebuah truk. Dengan cara ini, truk bisa berjalan lebih sering tanpa harus membebankan biaya lebih pada pelanggan/klien yang mengirimkan produk tersebut.

4. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman.

Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh gudang atau distributor adalah menentukan kapan sebuah truk harus berangkat dan rute mana yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah pelanggan. Apabila jumlah pelanggan sedikit, keputusan ini bisa diambil dengan relatif gampang. Namun perusahaan yang memiliki ribuan atau puluhan ribu toko atau tempat-tempat penjualan yang harus dikunjungi, penjadwalan dan penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan kekurangtepatan dalam mengambil dua keputusan tersebut bisa berimplikasi pada biaya pengiriman dan penyimpanan yang tinggi.

5. Memberikan pelayanan nilai tambah.

Disamping mengirimkan produk ke pelanggan, jaringan distribusi semakin banyak dipercaya untuk melakukan proses nilai tambah. Kebanyakan proses nilai tambah tersebut tadinya dilakukan oleh pabrik/*manufacturer*. Beberapa proses nilai tambah yang bisa dikerjakan oleh distributor adalah pengepakan (*packing*), pelabelan harga, pemberian *barcode*, dan sebagainya.

6. Menyimpan persediaan.

Jaringan distribusi selalu melibatkan proses penyimpanan produk baik di suatu gudang pusat atau gudang regional, maupun di toko di mana produk tersebut

dipajang untuk dijual. Oleh karena itu, manajemen distribusi tidak bisa dilepaskan dari manajemen pergudangan.

7. Menangani pengembalian (*return*).

Manajemen distribusi juga punya tanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pengembalian produk dari hilir ke hulu dalam supply chain. Pengembalian ini bisa karena produk rusak atau tidak terjual sampai batas waktu penjualannya habis. Proses pengembalian produk atau kemasan ini biasa disebut dengan *reverse logistics*.

2.3.2. Mode Transportasi serta Keunggulan dan Kelemahannya

I Nyoman Pujawan (2005), dalam manajemen transportasi biasanya membedakan antara pihak yang memiliki barang dan pihak yang melakukan pengiriman. Pemilik barang yang berkepentingan barangnya untuk dikirim biasanya disebut *shipper*, sedangkan pihak yang bertugas melakukan pengiriman dinamakan *carrier*. Mode transportasi mana yang paling baik digunakan bisa berbeda apabila ditinjau dari sudut yang berbeda. Beberapa hal yang biasanya dipakai dasar pertimbangan dalam mengevaluasi mode transportasi, adalah :

1. Dilihat dari sudut pengiriman atau *carrier*, hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah :
 - a. Biaya alat transportasi, seperti biaya beli atau biaya sewa alat transportasi.
 - b. Biaya operasional tetap, seperti biaya terminal atau biaya bandara yang besarnya tidak tergantung pada volume barang yang dikirim.
 - c. Biaya operasional variabel, seperti biaya bahan bakar, dimana besarnya biaya tergantung pada volume angkut atau jarak yang ditempuh dalam pengiriman.
 - d. Biaya lain-lain, seperti biaya *overload* juga harus menjadi perhitungan.
 - e. Beberapa aspek yang tidak langsung terkait dengan biaya, seperti kecepatan, volume yang bisa diangkut, maupun fleksibilitas dalam melakukan pengiriman.
2. Dilihat dari sisi *shipper*, hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah :
 - a. Biaya transportasi.

- b. Biaya persediaan.
- c. Biaya *loading-unloading*.
- d. Biaya fasilitas, seperti gudang.
- e. Konsekuensi lain, seperti tingkat *service level* yang diperoleh dan ketidakpastian waktu pengiriman penting untuk dipertimbangkan oleh *shipper*.

Salah satu hal penting yang perlu dipertimbangkan dalam mengelola kegiatan pengiriman adalah tradeoff antara biaya dengan kecepatan respon dari suatu mode transportasi I Nyoman Pujawan (2005). Biaya pengiriman akan tinggi kalau perusahaan sangat mementingkan kecepatan respon. Misalnya, apabila semua order harus dikirim dalam jangka waktu satu hari sejak ada permintaan order diterima, maka sering kali pengiriman dilakukan dengan volume kecil dan tidak mencapai skala ekonomi yang memadai. Perusahaan sering melakukan penggabungan pesanan dalam beberapa periode yang berbeda sehingga pengiriman tidak dilakukan setiap hari misalnya, tetapi dua hari atau tiga hari. Praktek melakukan agregasi waktu dalam proses pengiriman ini biasanya dinamakan dengan istilah *temporal aggregation*.

Tabel 2.1 Evaluasi Umum Berbagai Mode Transportasi

Mode Transportasi	Truk	Kereta	Kapal	Pesawat	Paket
Volume yang bisa dikirim	Sedang	Sangat banyak	Sangat banyak	Banyak	Sangat sedikit
Fleksibilitas waktu pengiriman	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi
Fleksibilitas rute pengiriman	Tinggi	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat tinggi
Kecepatan	Sedang	Sedang	Rendah	Sangat tinggi	Tinggi
Biaya pengiriman	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	Sangat tinggi
Inventory (<i>in transit</i>)	Sedikit	Banyak	Sangat banyak	Rendah	Sangat rendah

Sumber : I Nyoman Pujawan (2005)

Ballou (2004) menyebutkan prinsip-prinsip yang digunakan dalam merancang rute dan jadwal kendaraan yang optimal adalah:

1. Mengisi muatan kendaraan pengirim sesuai dengan kebutuhan untuk *node* perhentian yang saling berdekatan dan tidak melebihi kapasitas jumlah muatan kendaraan.
2. Setiap rute dan jadwal yang dikembangkan seharusnya menghindari terjadinya *overlap*, maka *node* perhentian yang dikunjungi pada hari yang berbeda harus ditempatkan pada kelompok yang berbeda pula.
3. Pembentukan rute sebaiknya dimulai dari *node* yang lokasinya terjauh dari depot dan kemudian baru dilanjutkan pada *node* yang lokasinya makin mendekati depot.
4. Urutan perhentian *node* pada rute yang dilewati kendaraan tidak terjadi persilangan rute antar satu tujuan dengan tujuan lainnya.
5. Rute yang paling efisien dibentuk dengan menggunakan kendaraan yang berkapasitas muatan paling besar.
6. Pengambilan barang dan pengiriman barang di perhentian nodes sebaiknya dilakukan dalam waktu yang bersamaan.
7. *Node* yang letaknya jauh dari rute yang lain dan permintaan yang rendah diprioritaskan menjadi rute tersendiri dan dilayani dengan menggunakan kendaraan dengan kapasitas yang kecil.
8. Batasan waktu perhentian yang sempit harus dihindari dalam pembentukan rute dan jadwal yang baru.

2.3.3. Penentuan Rute dan Jadwal Pengiriman

Salah satu keputusan operasional yang sangat penting dalam manajemen distribusi adalah penentuan jadwal serta rute pengiriman dari satu lokasi ke beberapa lokasi tujuan. Keputusan ini sangat penting bagi mereka yang harus mengirimkan barang dari satu lokasi ke berbagai toko yang tersebar di sebuah kota.

Secara umum permasalahan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman bisa memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai seperti tujuan untuk meminimumkan biaya pengiriman, meminimumkan waktu, atau meminimumkan jarak tempuh I Nyoman Pujawan (2005). Dalam bahasa program matematis, salah satu dari tujuan tersebut bisa menjadi fungsi tujuan (*objective function*) dan yang lainnya menjadi kendala

(*constraint*). Misalnya, fungsi tujuannya adalah meminimumkan biaya pengiriman, namun ada kendala *time window* dan kendala maksimum jarak tempuh tiap kendaraan, disamping kendala lain seperti kapasitas kendaraan atau kendala lainnya.

2.3.4. Metode *Saving Matrix* (Matrik Penghematan)

Metode matrik penghematan (*saving matrix*) pada hakekatnya adalah metode untuk meminimumkan jarak atau waktu atau ongkos dengan mempertimbangkan kendalakendala yang ada (I Nyoman Pujawan, 2005). Maka dalam hal ini jarak yang minimum menjadi faktor utama. Langkah-langkah yang harus dikerjakan dalam meminimumkan jarak yang ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi matrik jarak.

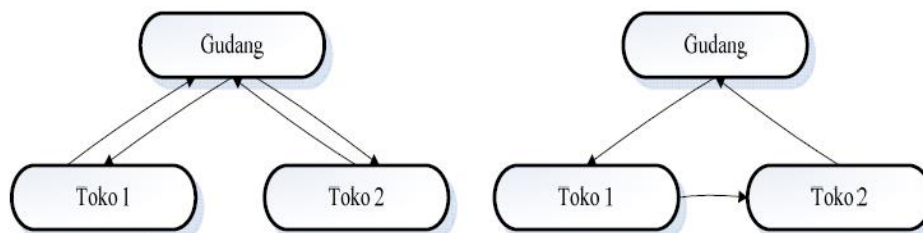
Pada langkah ini yang diperlukan adalah jarak antara gudang dan masing-masing toko dan jarak antar toko. Untuk menyederhanakan permasalahan, maka akan digunakan lintasan terpendek sebagai jarak antar lokasi. Jika diketahui koordinat masing-masing lokasi maka jarak antar dua lokasi bisa dihitung menggunakan rumus jarak standar. Misalkan dua lokasi masing-masing diketahui dengan koordinat (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) maka jarak antara dua lokasi tersebut adalah :

$$J(1,2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Namun apabila jarak riil antar lokasi diketahui, maka jarak riil tersebut lebih baik digunakan dibandingkan dengan jarak teoritis yang dihitung dengan rumus diatas. Kemudian hasil perhitungan jarak ini akan digunakan untuk menentukan matrik penghematan (*saving matrix*).

2. Mengidentifikasi matriks penghematan (*Saving Matrix*)

Pada langkah ini yang perlu diperhatikan adalah bahwa setiap toko akan dikunjungi oleh satu truk secara eksklusif. *Saving matrix* mempresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menggabungkan dua pelanggan ke dalam satu rute. Gambar 2.1 mengilustrasikan perubahan tersebut



Gambar 2.1 Perubahan yang terjadi dengan mengkonsolidasikan toko 1 dan toko 2 ke dalam satu rute

Dari gambar 2.1 di atas maka dapat dilihat bahwa perubahan jarak adalah sebesar total jarak ke kiri dikurangi total jarak kanan yang besarnya adalah :

$$\begin{aligned}
 & 2 J (G,1) + 2 J (G,2) - [J (G,1) + J (1,2) + J (2,G)] \\
 & = J (G,1) + J (G,2) - J (1,2)
 \end{aligned}$$

Hasil ini diperoleh dengan asumsi bahwa jarak (x,y) sama dengan jarak (y,x) . Hasil di atas dapat digeneralisasi sebagai berikut : $S (x,y) = J (G,x) + J (G,y) - J (x,y)$ Dimana $S(x,y)$ adalah penghematan jarak (savings) yang diperoleh dengan menggabungkan rute x dan y menjadi 1. Dengan menggunakan fomula di atas maka matrik penghematan jarak bisa dihitung.

3. Mengalokasikan toko ke kendaraan atau rute

Langkah ketiga adalah melakukan alokasi toko ke kendaraan atau rute. Pada langkah sebelumnya kita mengalokasikan tiap toko ke rute yang berbeda. Namun toko-toko tersebut bisa digabungkan sampai pada batas kapasitas truk yang ada. Penggabungan akan dimulai dari nilai penghematan terbesar karena ini berupaya memaksimalkan penghematan.

4. Mengurutkan toko (tujuan) dalam rute yang sudah terdefinisi

Setelah alokasi toko ke rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan kunjungan. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah metode *nearest insert* dan *nearest neighbor*. Pada dasarnya tujuan dari pengurutan ini adalah untuk meminimumkan jarak.

Metode *nearest neighbour* merupakan metode yang sangat mudah dan cepat untuk diimplementasikan. Caranya adalah pertama kita pilih satu titik

konsumen sebagai titik awal lalu bergerak ke kota berikutnya yang terdekat (Eri Wirdianto et.al, 2007)

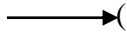

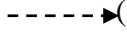

Metode *nearest insert* pada prinsipnya adalah selalu menambahkan toko/distributor yang jaraknya paling dekat dengan toko yang kita kunjungi terakhir. Diawali dengan mencari dua objek terdekat dan keduanya membentuk *cluster* yang pertama.

2.4. Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method merupakan sebuah model ilmu manajemen untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek, yang dikembangkan sejak tahun 1957 oleh perusahaan Du Pont untuk membangun suatu pabrik kimia dengan tujuan untuk menentukan jadwal kegiatan beserta anggaran biayanya dengan maksud pekerjaan-pekerjaan yang telah dijadwalkan itu dapat diselesaikan secara tepat waktu serta tepat biaya (Siswanto, 2007). Menurut Levin dan Kirkpatrick (1972), metode Jalur Kritis (*Critical Path Method - CPM*), yakni metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek, merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Dengan CPM, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antara sumber yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek Dalam menentukan perkiraan waktu penyelesaian akan dikenal istilah jalur kritis yakni jalur yang memiliki rangkaian kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan waktu penyelesaian proyek yang tercepat (Taha, 2007). Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa jalur kritis merupakan jalur yang melalui kegiatan-kegiatan kritis dari awal sampai akhir jalur yang sangat berpengaruh pada waktu penyelesaian proyek, walaupun dalam sebuah jaringan kerja dapat saja terjadi beberapa jalur kritis. Identifikasi terhadap jalur kritis harus mampu dilakukan oleh seorang manajer proyek dengan baik, sebab pada jalur ini terdapat kegiatan yang jika pelaksanaannya terlambat maka akan mengakibatkan keterlambatan seluruh proyek.

2.4.1. Jaringan Kerja

Menurut Eka, Network planning (Jaringan Kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram network. Dengan demikian dapat dikemukakan bagian-bagian pekerjaan yang harus didahulukan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan. Simbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu network adalah sebagai berikut (Hayun, 2005) :

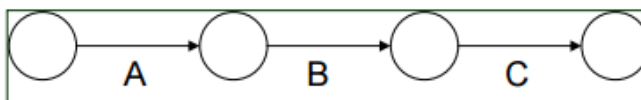
- a.  (anak panah/busur), mewakili sebuah kegiatan atau aktivitas yaitu tugas yang dibutuhkan oleh proyek. Kegiatan di sini didefinisikan sebagai hal yang memerlukan duration (jangka waktu tertentu) dalam pemakaian sejumlah resources (sumber tenaga, peralatan, material, biaya). Kepala anak panah menunjukkan arah tiap kegiatan, yang menunjukkan bahwa suatu kegiatan dimulai pada permulaan dan berjalan maju sampai akhir dengan arah dari kiri ke kanan. Baik panjang maupun kemiringan anak panah ini samasekali tidak mempunyai arti. Jadi, tak perlu menggunakan skala.
- b.  (lingkaran kecil/simpul/node), mewakili sebuah kejadian atau peristiwa atau event. Kejadian (event) didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan. Sebuah kejadian mewakili satu titik dalam waktu yang menyatakan penyelesaian beberapa kegiatan dan awal beberapa kegiatan baru. Titik awal dan akhir dari sebuah kegiatan karena itu dijabarkan dengan dua kejadian yang biasanya dikenal sebagai kejadian kepala dan ekor. Kegiatan-kegiatan yang berawal dari saat kejadian tertentu tidak dapat dimulai sampai kegiatan-kegiatan yang berakhir pada kejadian yang sama diselesaikan. Suatu kejadian harus mendahulukan kegiatan yang keluar dari simpul/node tersebut.
- c.  (anak panah terputus-putus), menyatakan kegiatan semu atau dummy activity. Setiap anak panah memiliki peranan ganda dalam mewakili kegiatan dan membantu untuk menunjukkan hubungan utama antara berbagai kegiatan. Dummy di sini berguna untuk membatasi mulainya kegiatan seperti halnya kegiatan biasa, panjang dan kemiringan dummy ini juga tak berarti apa-apa sehingga tidak perlu berskala. Bedanya dengan kegiatan biasa ialah bahwa kegiatan dummy tidak memakan waktu dan sumber daya, jadi waktu kegiatan dan biaya sama dengan nol.
- d.  (anak panah tebal), merupakan kegiatan pada lintasan kritis.

Dalam penggunaannya, simbol-simbol ini digunakan dengan mengikuti aturan-aturan sebagai berikut (Hayun, 2005) :

- Di antara dua kejadian (event) yang sama, hanya boleh digambarkan satu anak panah.
- Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor kejadian.
- Aktivitas harus mengalir dari kejadian bernomor rendah ke kejadian bernomor tinggi.
- Diagram hanya memiliki sebuah saat paling cepat dimulainya kejadian (initial event) dan sebuah saat paling cepat diselesaikannya kejadian (terminal event).

Adapun logika ketergantungan kegiatan-kegiatan itu dapat dinyatakan sebagai berikut :

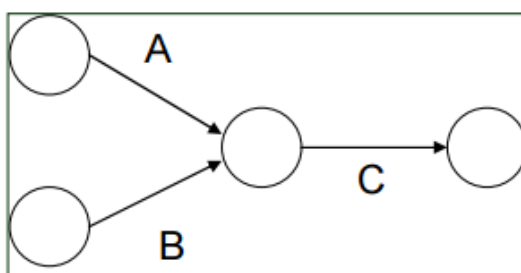
- Jika kegiatan A harus diselesaikan dahulu sebelum kegiatan B dapat dimulai dan kegiatan C dimulai setelah kegiatan B selesai, maka hubungan antara kegiatan tersebut dapat di lihat pada gambar 2.2.



Sumber : Operations Management, 2006

Gambar 2.2 Kegiatan A pendahulu kegiatan B & kegiatan B pendahulu kegiatan C

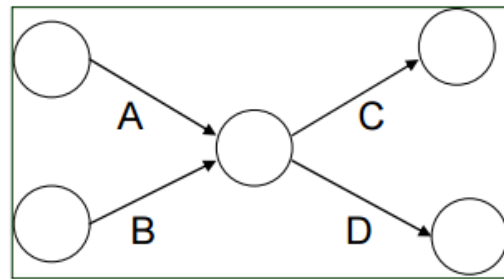
- Jika kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, maka dapat di lihat pada gambar 2.3.



Sumber : Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional, 1999

Gambar 2.3 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C

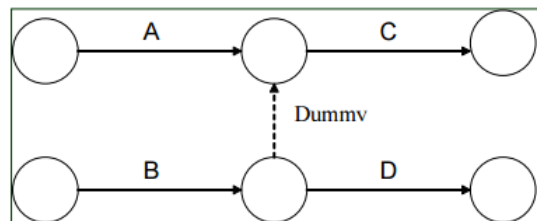
- Jika kegiatan A dan B harus dimulai sebelum kegiatan C dan D maka dapat di lihat pada gambar 2.4.



Sumber : Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional, 1999

Gambar 2.4 Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D

- d. Jika kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, tetapi D sudah dapat dimulai bila kegiatan B sudah selesai, maka dapat dilihat pada gambar 2.5.

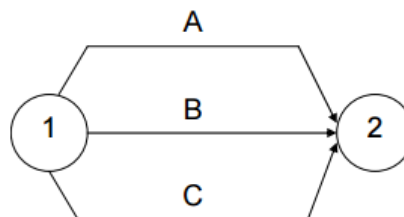


Sumber : Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional, 1999

Gambar 2.5 Kegiatan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D

Fungsi dummy (--->) di atas adalah memindahkan seketika itu juga (sesuai dengan arah panah) keterangan tentang selesainya kegiatan B.

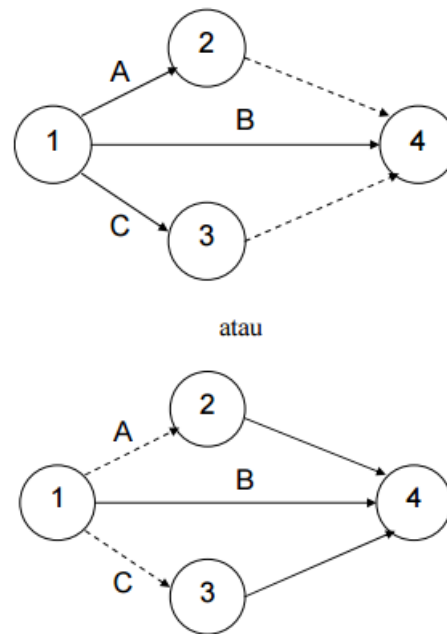
- e. Jika kegiatan A,B, dan C mulai dan selesai pada lingkaran kejadian yang sama, maka kita tidak boleh menggambarannya seperti pada gambar 2.6.



Sumber : Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan, 1999

Gambar 2.6 Gambar yang salah bila kegiatan A, B dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama

Untuk membedakan ketiga kegiatan itu, maka masing-masing harus digambarkan dummy seperti pada gambar 2.7.



Sumber : Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan, 1999

Gambar 2.7 Kegiatan A, B, dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama

Menurut Heizer dan Render (2005), ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek, yaitu kegiatan-pada-titik (activity-on-node – AON) dan kegiatan-pada-panah (activity-on-arrow – AOA). Pada pendekatan AON, titik menunjukkan kegiatan, sedangkan pada AOA, panah menunjukkan kegiatan. Gambar 2.8 mengilustrasikan kedua pendekatan tersebut.

	Activity on Node (AON)	Activity Meaning	Activity on Arrow (AOA)
(a)		A comes before B, which comes before C.	
(b)		A and B must both be completed before C can start.	
(c)		B and C cannot begin until A is completed.	
(d)		C and D cannot begin until A and B have both been completed.	
(e)		C cannot begin until both A and B are completed; D cannot begin until B is completed. A dummy activity is introduced in AOA.	
(f)		B and C cannot begin until A is completed, D cannot begin until both B and C are completed. A dummy activity is again introduced in AOA.	

Sumber : Principles of Operations Management, 2004

Gambar 2.8 Perbandingan Dua Pendekatan Menggambarkan Jaringan Kerja

2.4.2. Lintasan Kritis

Heizer dan Render (2005) menjelaskan bahwa dalam melakukan analisis jalur kritis, digunakan dua proses two-pass, terdiri atas forward pass dan backward pass. ES dan EF ditentukan selama forward pass, LS dan LF ditentukan selama backward pass. ES (earliest start) adalah waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai, dengan asumsi semua pendahulu sudah selesai. EF (earliest finish) merupakan waktu terdahulu suatu kegiatan dapat selesai. LS (latest start) adalah waktu terakhir suatu kegiatan dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek. LF (latest

finish) adalah waktu terakhir suatu kegiatan dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.

$$ES = \text{Max} \{EF \text{ semua pendahulu langsung}\} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$EF = ES + \text{Waktu kegiatan} \dots\dots\dots (2.2)$$

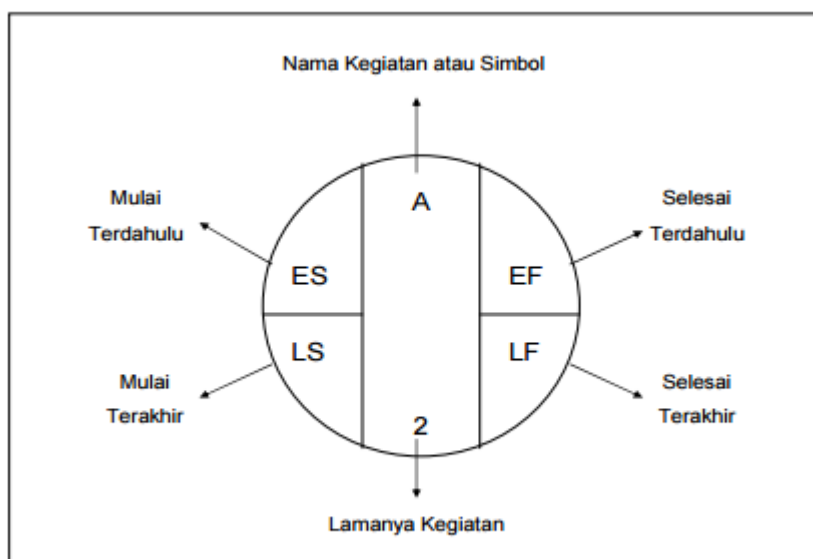
$$LF = \text{Min} \{LS \text{ dari seluruh kegiatan yang langsung mengikutinya}\} \dots\dots (2.3)$$

$$LS = LF - \text{Waktu kegiatan} \dots\dots\dots (2.4)$$

Setelah waktu terdahulu dan waktu terakhir dari semua kegiatan dihitung, kemudian jumlah waktu slack (slack time) dapat ditentukan. Slack adalah waktu yang dimiliki oleh sebuah kegiatan untuk bisa diundur, tanpa menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan (Heizer dan Render, 2005).

$$\text{Slack} = LS - ES \dots\dots\dots (2.5) \text{ atau}$$

$$\text{Slack} = LF - EF \dots\dots\dots (2.6)$$



Sumber : Operations Management : Manajemen Operasi, 2005

Gambar 2.9 Notasi yang Digunakan pada Node Kegiatan

Dalam metode CPM (Critical Path Method - Metode Jalur Kritis) dikenal dengan adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama.

Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999). Lintasan kritis (Critical Path) melalui aktivitas-aktivitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama. Jadi, lintasan kritis adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, digambar dengan anak panah tebal (Badri,1997).

Menurut Badri (1997), manfaat yang didapat jika mengetahui lintasan kritis adalah sebagai berikut :

- a. Penundaan pekerjaan pada lintasan kritis menyebabkan seluruh pekerjaan proyek tertunda penyelesaiannya.
- b. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada pada lintasan kritis dapat dipercepat.
- c. Pengawasan atau kontrol dapat dikontrol melalui penyelesaian jalur kritis yang tepat dalam penyelesaiannya dan kemungkinan di trade off (pertukaran waktu dengan biaya yang efisien) dan crash program (diselesaikan dengan waktu yang optimum dipercepat dengan biaya yang bertambah pula) atau dipersingkat waktunya dengan tambahan biaya lembur.
- d. Time slack atau kelonggaran waktu terdapat pada pekerjaan yang tidak melalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manajer/pimpro untuk memindahkan tenaga kerja, alat, dan biaya ke pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis agar efektif dan efisien.

Menurut Yamit (2000),

Kegunaan jalur kritis adalah untuk mengetahui kegiatan yang memiliki kepekaan sangat tinggi atas keterlambatan penyelesaian pekerjaan, atau disebut juga kegiatan kritis. Apabila kegiatan keterlambatan proyek maka akan memperlambat penyelesaian proyek secara keseluruhan meskipun kegiatan lain tidak mengalami keterlambatan.

2.5. Pengukuran Waktu Kerja

Menurut Sritotomo Wignjosoebroto (1995) pengukuran kerja adalah metoda penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Pengukuran kerja dapat digunakan untuk menentukan waktu baku (*standard*) dari suatu pekerjaan.

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut (Wignjosoebroto, 1995). Dengan demikian maka waktu baku yang dihasilkan dalam aktivitas pengukuran kerja ini kan dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan itu harus berlangsung dan berapa *output* yang akan dihasilkan.

Pada garis besarnya teknik-teknik pengukuran waktu kerja terdiri atas dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung. Teknik pengukuran secara langsung dilakukan langsung pada tempat dimana pekerjaan yang bersangkutan dilaksanakan. Sedangkan teknik pengukuran tidak langsung yaitu melakukan perhitungan waktu tanpa harus berada ditempat pekerjaan, dengan membaca tabel-tabel yang tersedia asalakan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen-elemen gerakan (Wignjosoebroto, 2008).

Cara jam henti dan sampling pekerjaan adalah cara pengukuran kerja secara langsung. Keduanya umum diaplikasikan guna menetapkan waktu standard ataupun mengukur kondisi-kondisi kerja yang tidak produktif. Dengan salah satu dari cara ini, akan didapatkan waktu standard dari suatu pekerja yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

2.5.1. Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Secara garis besar pengukuran waktu kerja dengan jam henti dapat diuraikan sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2008) :

1. Defenisikan pekerjaan yang diteliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekrja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
2. Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan.
3. Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetai-detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
4. Tetapkan jumlah siklus kerja yang harus dikur dan dicatat.teliti apakah jumlah siklus kerja yang dilaksanakan sudah memenuhi syarat atau tidak? Tes pula keseragaman data yang diperoleh.
5. Tetapkan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut.
6. Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* yang ditunjukka oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja normal.
7. Tetapkan waktu longgar (*allowance*) guna memberikan fleksibilitas.
8. Tetapkan waktu baku (*standar time*) yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu longgar.

2.5.2. Tahapan Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati pekerja dan mencatat waktuwaktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan diatas.

Hal pertama yang dilakukan adalah pengukuran pendahuluan. Tujuan melakukan pengukuran pendahuluan ialah untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang telah ditetapkan pada saat menjalankan langkah penetapan tujuan.

Pengukuran pendahuluan pertama dilakukan dengan melakukan beberapa buah pengukuran yang banyaknya ditentukan oleh pengukur. Setelah pengukuran tahap

pertama dilakukan, maka dilakukan uji keseragaman data, menghitung jumlah pengamatan yang diperlukan, dan bila pengukuran pendahuluan belum mencukupi jumlahnya, maka akan dilakukan pengukuran pendahuluan tahap kedua. Setelah pengukuran tahap kedua ini selesai, maka akan diikuti lagi dengan ketiga hal seperti di atas bila perlu dilanjutkan dengan pengukuran pendahuluan tahap ketiga. Begitu seterusnya sampai jumlah keseluruhan mencukupi untuk tingkat kepercayaan dan ketelitian yang dikehendaki.

1. Menguji keseragaman data

Secara teoritis, menguji keseragaman data adalah pekerjaan berdasarkan teori-teori statistik tentang peta-peta kontrol yang biasanya digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas di pabrik-pabrik atau tempat kerja lain. Pengukuran waktu kerja dilakukan terhadap sistem kerja yang dipandang telah baik. Namun sering kali operator atau pekerja tidak mengetahui terjadinya perubahan-perubahan dalam sistem kerja. Memang perubahan merupakan suatu yang wajar, karena bagaimanapun juga suatu sistem tidak dapat dipertahankan tetap harus terus-menerus pada keadaan yang tetap sama. Keadaan sistem yang selalu berubah dapat diterima, asalkan perubahannya adalah memang sepiantasnya terjadi. Akibat perubahan sistem kerja ini, waktu penyelesaian yang dihasilkan sistem selalu berubah-ubah, namun harus dalam batas kewajaran. Dengan kata lain, harus seragam.

Mendapatkan data yang seragam adalah yang menjadi tugas pengukur. Ketidakteraturan data dapat terjadi tanpa disadari, sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi. Batas-batas kontrol yang dibentuk dari data, merupakan batas seragam tidaknya data. Data dikatakan seragam bila berada diantara kedua batas kontrol dan data dikatakan tidak seragam bila berada di luar batas kontrol.

Data yang telah diperoleh dari pengukuran waktu kerja, sebelum digunakan untuk perhitungan selanjutnya, lebih dahulu diadakan pengontrolan atau pengujian terhadap keseragaman data. Pengujian keseragaman data ini, diteliti dengan peta kontrol (Wignjosoebroto, 1995).

Langkah-langkah dalam pengujian keseragaman data, yaitu:

- a. Menghitung rata – rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_1}{\sum n}$$

Dimana : X_1 = besarnya waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan dilakukan.

n = banyaknya pengukuran yang dilakukan.

b. Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Dimana : N = jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

\bar{x} = waktu rata-rata.

σ = standar deviasi.

2. Menguji kecukupan Data

Dalam penelitian ini yang dicari adalah waktu yang sebenarnya dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Tingkat keyakinan atau ketelitian adalah merupakan pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan untuk tidak melakukan jumlah pengukuran yang banyak

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Dimana :

N' = jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan.

k = harga indeks yang nilainya tergantung dari tingkat kepercayaan (*convidence level*).

Tingkat kepercayaan 98 %, $k = 1$

Tingkat kepercayaan 95 %, $k = 2$

Tingkat kepercayaan 99 %, $k = 3$

s = derajat ketelitian dalam pengamatan.

N = jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

Bila jumlah pengukuran belum mencukupi Jika diperoleh dari pengujian tersebut ternyata $N' > N$, maka diperlukan pengukuran tambahan, tapi jika $N' < N$ maka data pengukuran pendahuluan sudah mencukupi (Wignjosoebroto, 1995).

2.5.3. Penentuan Waktu Standar

Setelah pengambilan data melalui pengamatan waktu kerja, maka dilakukan pengolahan data sehingga memberikan waktu standar yang diharapkan. Untuk mendapatkan waktu standar bagi elemen-elemen pekerjaan yang diamati, maka diperlukan langkah-langkah berikut:

1. *Rating Performance* Kerja

Dengan melakukan *rating* ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa "dinormalkan" kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana semestinya. *Rating* adalah satu persoalan penilaian yang merupakan bagian dari aktivitas pengukuran kerja dan untuk menetapkan waktu standar penyelesaian kerja terhadap tempo kerja operator.

Rating Performance diukur dengan cara mengalikan waktu siklus rata-rata atau elemen rata-rata dengan faktor *Rating Performance*, tentunya sedemikian sehingga hasil perkalian yang diperoleh mencerminkan waktu yang sewajarnya atau normal. Jika pengukur operator dinyatakan terlalu cepat yaitu bekerja diatas batas kewajaran maka nilai P akan lebih besar dari pada satu. Namun apabila operator bekerja terlalu lambat yaitu bekerja dengan kecepatan dibawah kewajaran (normal) maka nilai P akan lebih kecil dari pada satu. Tetapi bila operator bekerja dengan wajar, maka nilai P sama dengan satu.

Salah satu cara untuk menentukan faktor *Rating Performance* adalah dengan cara Westinghouse (Wignjosoebroto, 1995). Dengan cara Westinghouse ini, faktor *Rating Performance* ditentukan berdasarkan penilaian pada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja, yaitu :

a. Keterampilan

Keterampilan adalah kemampuan untuk mengikuti cara kerja yang ditetapkan secara psikologis.

b. Usaha

Usaha adalah kesungguhan yang ditunjukkan oleh pekerja atau operator ketika melakukan pekerjaannya.

c. Kondisi Kerja

Kondisi kerja adalah kondisi Fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur dan kebisingan ruangan.

d. Konsistensi

Faktor ini perlu diperhatikan karena angka-angka yang dicatat pada setiap pengukuran waktu tidak pernah semuanya sama. Besar nilai secara terperinci faktor *Rating Performance* dengan cara *Westinghouse* ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.2 Faktor *Rating Performance* menurut *Westinghouse*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superfast</i>	A1	+ 0,15
		A2	+ 0,13
	<i>Excelent</i>	B1	+ 0,11
		B2	+ 0,08
Usaha	<i>Good</i>	C1	+ 0,06
		C2	+ 0,03
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	- 0,05
		E2	- 0,10
	<i>Poor</i>	F1	- 0,16
		F2	- 0,22
<i>Excessive</i>	A1	+ 0,13	
	A2	+ 0,12	

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Usaha	<i>Excellent</i>	B1	+ 0,10
		B2	+ 0,08
	<i>Good</i>	C1	+ 0,05
		C2	+ 0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	- 0,04
		E2	- 0,08
	<i>Poor</i>	F1	- 0,12
F2		- 0,17	
Kondisi Kerja	<i>Ideal</i>	A	+ 0,06
	<i>Excellent</i>	B	+ 0,04
	<i>Good</i>	C	+ 0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	- 0,03
	<i>Poor</i>	F	- 0,07
Konsistensi	<i>Perfect</i>	A	+ 0,04
	<i>Excellent</i>	B	+ 0,03
	<i>Good</i>	C	+ 0,01
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	- 0,02
	<i>Poor</i>	F	- 0,04

2. Penetapan Kelonggaran

Waktu normal untuk suatu operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan/tempo kerja yang normal. Walaupun demikian pada prakteknya akan dijumpai bahwa tidaklah bisa diharapkan operator tersebut akan mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari tanpa adanya kelonggaran sama sekali. Kelonggaran diberikan untuk tiga yaitu

untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*), menghilangkan rasa keletihan (*fatigue allowance*), dan hambatan-hambatan lain (*delay allowance*). Ketiga hal tersebut secara nyata dibutuhkan oleh pekerja dan yang dalam pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat, ataupun dihitung. Karena setelah diperoleh waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan.

2.5.4. Cara Menentukan Waktu Standar

Waktu standar suatu pekerja adalah jumlah waktu standar dari masing-masing elemen pekerjaan. Waktu standar ini merupakan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang dilakukan menurut metode kerja tertentu pada kecepatan normal dengan mempertimbangkan faktor-faktor Rating Performance dan kelonggaran pada pekerja. Rumus-rumus yang digunakan untuk menentukan waktu standar tersebut adalah:

$$\text{Waktu (WN)} = \text{Rata-rata waktu} \times \text{Rating Factor (RF)}$$

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%}$$

Dimana :

WN = waktu normal

RF = *factor rating performance* dalam %

Allowance = kelonggaran dalam %

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Kabare Jogja Media Pariwara yang beralamat di Jl. Pacar No. 67 A, Baciro, Daerah Istimewa Yogyakarta 55225. Penelitian dilakukan kurang lebih selama 1 bulan yaitu pada bulan Juli 2015.

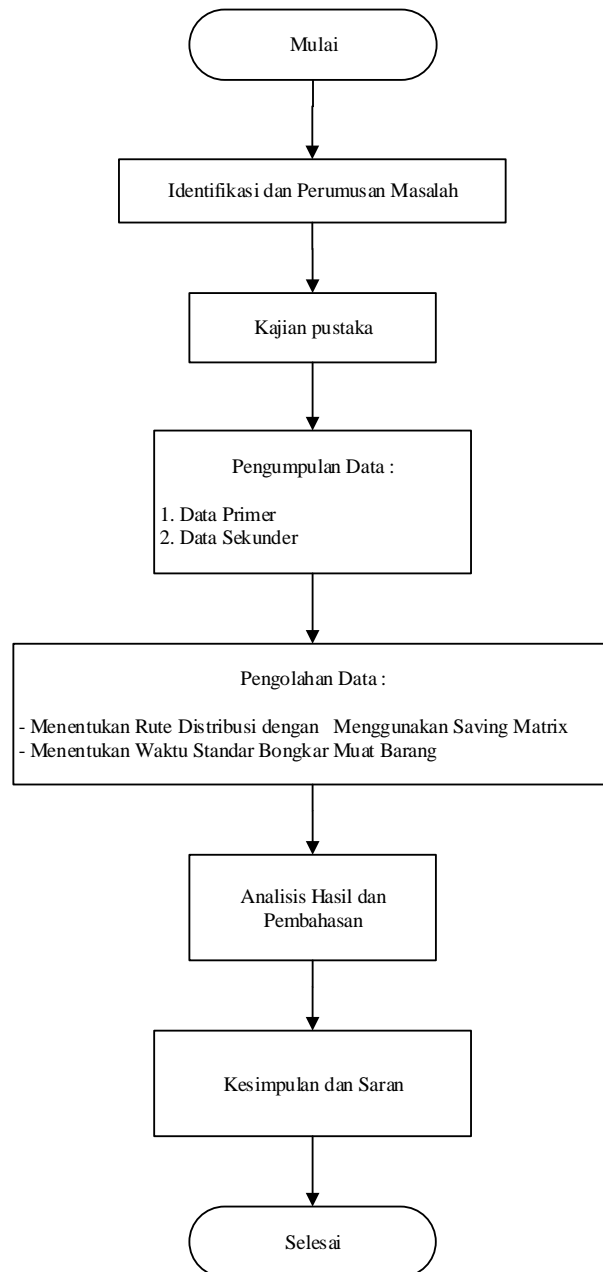
3.2 Kebutuhan Data

Penelitian ini membutuhkan 2 macam jenis data, yaitu kebutuhan data yang terdapat dalam kajian induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian. Kajian ini didapatkan dari jurnal, seminar, majalah, dan media lainnya. Pada kajian induktif ini dapat diketahui perkembangan penelitian, batas – batas dan kekurangan penelitian tedahulu. Sedangkan kajian deduktif adalah membangun konseptual yang mana parameter – parameter yang relevan disistematika, diklarifikasikan dan dihubungkan sehingga bersifat umum. Selain itu kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian.

3.3 Diagram Alir

3.3.1 Diagram Alir Penelitian

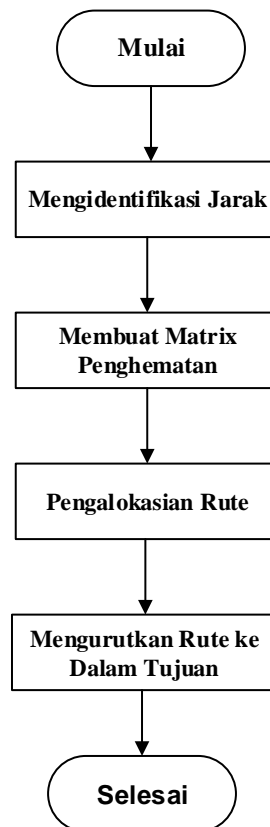
Diagram alir penelitian merupakan urutan kerja atau urutan pelaksanaan penelitian, yang mencakup proses pengumpulan data sampai dengan penarikan kesimpulan dan saran. Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang akan dilakukan :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.2 Diagram Alir *Saving Matrix*

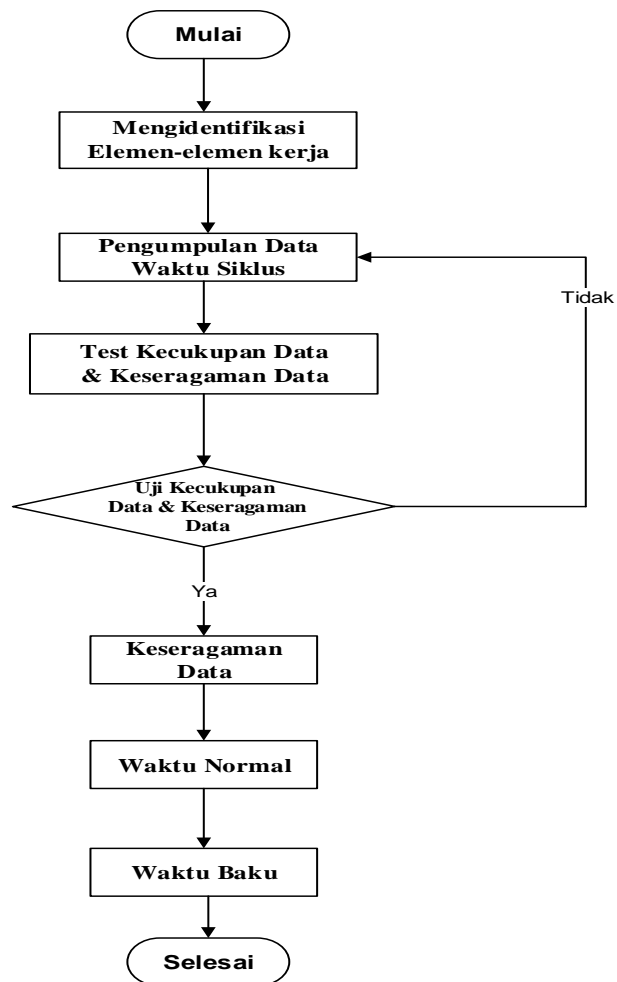
Diagram alir metode *saving matrix* merupakan urutan kerja yang harus dilakukan dalam pengolahan data yang bertujuan untuk mendapatkan optimalisasi rute dalam sebuah proses distribusi.



Gambar 3.2 Diagram Alir *Saving Matrix*

3.3.3 Diagram Alir Pengukuran Waktu Kerja

Diagram alir pengukuran waktu kerja merupakan urutan kerja yang harus dilakukan dalam pengolahan data yang bertujuan untuk mendapatkan waktu standar yang berguna dalam menganalisa waktu dan juga efektivitas kerja.



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengukuran Waktu Kerja

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah suatu cara pengadaan data primer maupun data sekunder untuk keperluan penelitian. Pengumpulan data ini dilakukan untuk memperoleh data atau informasi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan data primer dan data sekunder, berikut penjelasan dari keduanya :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Adapun teknik yang digunakan dalam pengambilan data primer adalah :

a. Wawancara

Merupakan pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung operator maupun para pekerja lainnya terkait data yang diperlukan dalam penelitian.

b. Observasi

Observasi merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data dengan cara melakukan peninjauan langsung terhadap objek permasalahan. Data utama yang didapatkan dari hasil observasi adalah sebagai berikut :

1. Data bongkar muat barang
2. Jarak gudang ke masing-masing outlet
3. Jarak antar outlet
4. Data Sekunder

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang secara tidak langsung berhubungan dengan masalah yang diteliti, misalnya data yang diperoleh dari literature, dokumentasi perusahaan, hasil penelitian sebelumnya, dan data lainnya. Dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan, akan dilanjutkan dengan proses pengolahan data.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan apabila data yang dibutuhkan telah dimiliki dan dinyatakan cukup. Proses pengolahan data dilakukan dalam beberapa proses tahapan, berikut tahapan dari proses pengolahan data yang dilakukan :

1. *Saving matrix*

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data dengan menggunakan metode *saving matrix* adalah sebagai berikut :

- a) Mengidentifikasi matrik jarak
- b) Mengidentifikasi matriks penghematan (*Saving Matrix*)
- c) Mengalokasikan toko ke kendaraan atau rute
- d) Mengurutkan toko (tujuan) dalam rute yang sudah terdefinisi

2. Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti.

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Adapun langkah-langkah dalam pengukuran waktu kerja adalah sebagai berikut :

- a) Pilih dan definisikan pekerjaan yang akan diukur dan akan ditetapkan waktu standarnya.
- b) Informasikan maksud dan tujuan pengukuran kerja kepada supervisor atau pekerja.
- c) Pilih operator dan catat semua data yang berkaitan dengan system operasi kerja yang akan diukur waktunya.
- d) Bagi siklus kegiatan yang berlangsung ke dalam elemen-elemen kegiatan yang ada dan sesuai dengan aturan yang ada.
- e) Laksanakan pengamatan dan pengukuran waktu sejumlah N pengamatan untuk setiap siklus/elemen kerja.
- f) Tetapkan *performance rating* dari kegiatan yang ditunjukkan operator.
- g) Uji kecukupan data dan keseragaman data.
- h) Menghitung waktu normal.

Waktu normal = rata-rata waktu x

- i) Menghitung waktu standar.

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \textit{allowance}\%}$$

3.6 Analisis Pemecahan Masalah

Pada tahap ini dilakukan pembahasan hasil pengolahan data dengan menggunakan metode-metode yang telah diterangkan di atas, sehingga pada tahap analisis ini akan diperoleh penyelesaian yang ada.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka didapat beberapa kesimpulan dan kemudian akan disajikan beberapa saran terhadap permasalahan yang dihadapi. Kesimpulan merupakan pernyataan singkat, jelas dan tepat tentang apa yang akan diperoleh, sehingga dapat menjawab tujuan dan permasalahan yang ada. Saran memuat berbagai pendapat atau masukan, saran berdasarkan pengalaman, kesulitan, temuan yang baru yang belum diteliti dan berbagai kemungkinan arah penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Kabare Jogja Media Pariwara merupakan industri media yang telah dikenal oleh berbagai kalangan masyarakat di Yogyakarta. Hal tersebut dikarenakan kedudukan perusahaan majalah yang mempunyai ciri khas tersendiri yang mengangkat nilai-nilai tradisi. Ciri khas yang ditampilkannya ialah keselarasan modernisasi dan citra rasa tradisional. Keduanya dipadu untuk memunculkan harapan supaya terjadi keselarasan hidup. Karena itu, majalah mengajak pembaca untuk menghargai nilai luhur para pendahulu sekaligus bersedia untuk terus menyesuaikan diri dengan zaman. Majalah Kabare terbit pertama kali pada 7 Juni 2002. PT. Kabare Jogja Media Pariwara beralamat di Jl Pacar 67-A Baciro – Gondokusuman Yogyakarta 55225 DI Yogyakarta (0274) 562887.

Berawal dari keinginan tersebut, beberapa orang yang juga mempunyai ketertarikan pada potensi majalah sebagai media komunikasi dinamika Yogyakarta menerbitkan majalah Kabare Jogja. Para pendirinya antara lain dr.Eddy Purjanto, KRMT Indro ‘Kimpling’ Suseno, Danang Wibowo, Ronny Sugiantoro, dan Aryo Pambudi. Mereka lalu membuat perencanaan dan majalah ini hadir dengan 104 halaman serta nuansa penuh warna.

Menurut data yang terdapat dalam buku company profile, disebutkan bahwa peluncuran edisi pertama majalah saat itu dilakukan di Pagelaran Kraton Yogyakarta. Kehadirannya pun mendapatkan restu dari berbagai pihak seperti Sri Sultan Hamengkubuwono X, Prof. Dr. Koesnadi Hardjasoemantri, SH, Hermawan Kartajaya, Idham Samawi, dan sejumlah praktisi pers. Berikutnya, Kabare Jogja senantiasa hadir setiap awal bulannya. Seiring berjalannya waktu, Kabare terus berdinamika dan mencari

bentuk. Sekian perubahan kebijakan, struktur serta pembenahan manajemen sumber daya manusia dilakukan. Februari 2003 misalnya, ada perubahan struktur pemegang jabatan di posisi pemimpin redaksi dan anggota divisi desain grafis. Pada Maret di tahun yang sama, majalah tidak lagi diterbitkan oleh PT. Ekspresi Indah Sinar Tama namun oleh PT. Kabare Jogja Media Pariwara. Lantas pada Maret 2005, majalah ini merubah namanya menjadi Kabare. Pengurangan diksi “Jogja” tidak dimaksudkan untuk mengurangi kadar atau nilai lokalitasnya. Selain dirasa lebih singkat, perubahan nama justru mampu membuat Kabare melebarkan sayapnya di luar Yogyakarta.

Di sisi lain, secara konten ia menghadirkan tokoh-tokoh sukses di luar Yogyakarta yang diharapkan mampu memberikan inspirasi bagi pembaca. Para tokoh ini tentunya para alumni Yogyakarta yang memiliki ikatan emosional dengan kota gudeg. Salah satu keunikan Kabare adalah sebagai pembawa citra Yogyakarta. Peran tersebut tentunya menghadapkan Kabare pada sekian tantangan untuk mampu menampilkan citra positif Yogyakarta. Citra tersebut bisa saja terlihat dari dinamika kehidupan kotanya, potensi-potensi yang dimiliki Yogya sampai kisah figur para alumninya. Terlebih lagi kita mengetahui Yogyakarta merupakan kota tujuan dari beragam latar belakang orang (ragam suku, agama, dan ras) untuk menempuh pendidikan, pekerjaan maupun menjadikannya sebagai lokasi tempat tinggal atau hunian.

Masih menurut data dari buku company profile majalah Kabare yang diperoleh peneliti disebutkan bahwa untuk memperkokoh laju organisasi maka dibuatlah visi dan misi sebagai rel bagi ketetapan majalah Kabare. Visi majalah Kabare adalah mempererat tali silaturahmi antarkomunitas Yogyakarta dan juga para alumnusnya. Sedangkan misi yang diemban adalah memberikan informasi tentang gaya hidup komunitas atau alumnus Yogyakarta serta memberikan informasi tentang kegiatan budaya, ekonomi, dan bisnis yang berkaitan dengan komunitas ataupun alumnus Yogyakarta.

Sesuai dengan buku company profile majalah Kabare yang diperoleh peneliti bahwa di usianya yang kedelapan, Kabare sudah dua kali berganti wajah atau slogan. Di awal berdiri, Kabare mengusung slogan “Dinamika Jogja”. Tampilan majalah terlihat maskulin. Isi rubriknya pun lebih bervariasi dari mulai pendidikan, dinamika kampus, gaya hidup, sampai budaya. Semua tentang Jogja ditampilkan di dalamnya. Lambat laun, Kabare mulai memfokuskan diri pada tema gaya hidup. Dengan mengangkat

slogan “Mengerti Jogja untuk Semua” diharapkan Kabare mampu menjadi majalah gaya hidup yang patut dibanggakan oleh para alumnus dan masyarakat dan menjadi citra gaya hidup mereka. Sampai akhirnya kini ia mengangkat slogan “Citra Gaya Budaya”.

Perubahan wajah juga disertai dengan perbaikan manajemen serta kualitas konten majalah. Peningkatan kualitas konten majalah memberikan nilai tambah bagi Kabare untuk bersaing di era persaingan bisnis media yang ketat. Kini Kabare hadir dengan rubrikasi menarik yang dapat dinikmati pembaca sekaligus dapat memberikan spirit inovasi dalam berkarya di berbagai bidang. Lewat penamaan rubrik seperti *regol*, *pagelaran*, *kondhang*, *pepanggihan*, *klangenan* dan lain-lain, akan terasa kentalnya budaya Jawa. Terbit setiap bulan dan beredar tidak hanya di kota Yogyakarta namun juga di kota-kota besar seluruh Indonesia. Keunikan majalah Kabare lainnya adalah senantiasa menggugah getaran-getaran romantisme masa lampau yang sangat berarti dalam proses perjalanan karier para alumni Jogja dan para pembaca lainnya.

Disebutkan dalam buku *company profile* tersebut bahwa Pembaca Kabare adalah masyarakat Jogja, para alumni Jogja, dan para tokoh yang memiliki keterkaitan emosional sangat kuat dengan Yogyakarta misalnya, pernah kuliah, pernah tinggal, pernah bertugas, pernah berkunjung, pernah berwisata, pernah nyekar, pernah belanja-belanja, bahkan yang sekedar menengok putra-putrinya yang studi di Yogyakarta atau orang yang orang tuanya atau bahkan leluhurnya pernah tinggal di Yogyakarta.

4.1.2 Visi dan Misi KABARE

Berdirinya sebuah perusahaan tentu memiliki suatu tujuan dan maksud tertentu yang akan dicapai sebagai visi dan misi perusahaan yang menjadi cita-cita dari perusahaan tersebut. Target perusahaan dan tingkat penjualan tidak bisa tercapai jika perusahaan tersebut tidak memiliki landasan dasar dalam menjalankan perusahaannya.

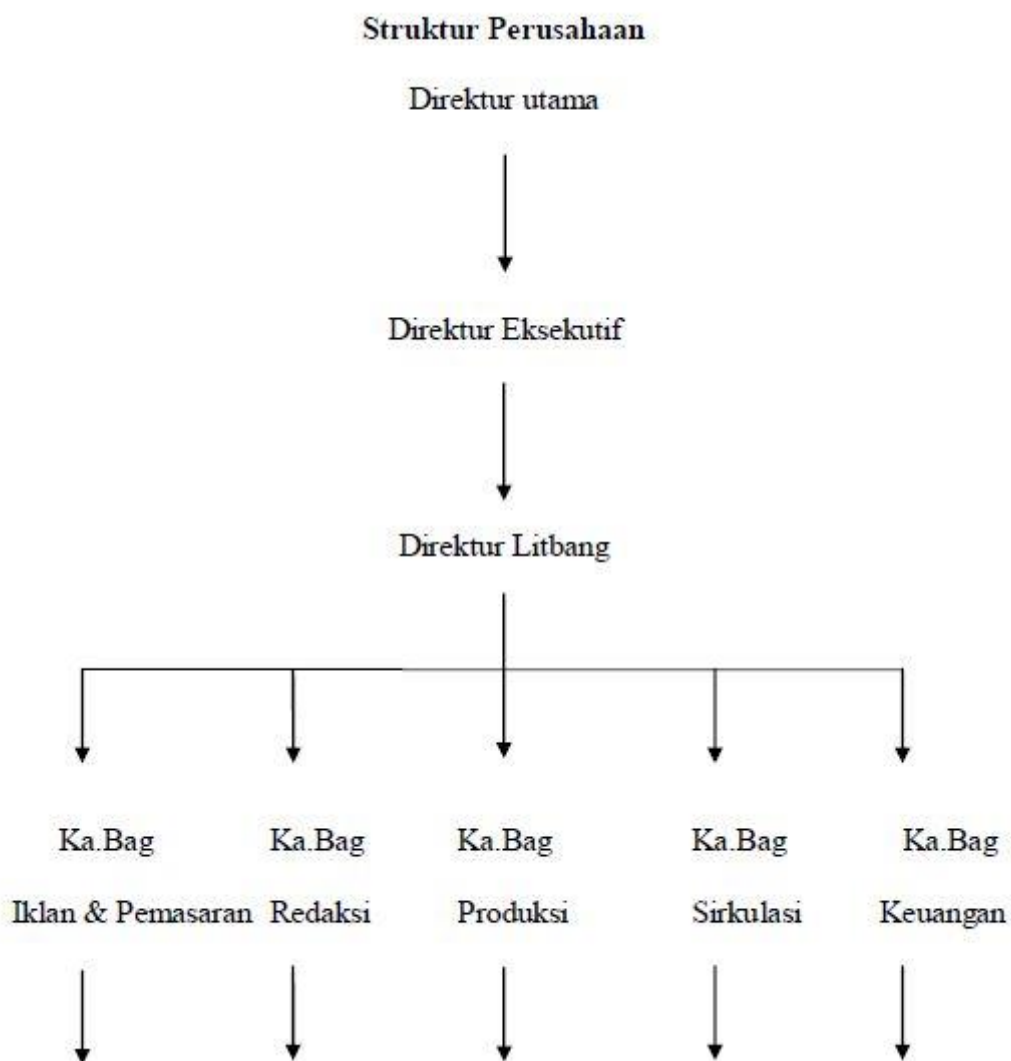
1. Visi

Majalah Kabare sebagai media komunikasi antar alumnus Jogja, di Jogja maupun di luar Jogja. Sehingga akan mempererat tali persahabatan dan tali silaturahmi untuk mewujudkan persatuan dan persatuan Bangsa.

2. Misi

- a. Mempertahankan dan melestarikan nilai-nilai budaya yang agung dan adiluhung, yang menjadi kekuatan dan ciri khas Jogja.
- b. Membangun Jogja dan Indonesia melalui kepedulian para alumnus Jogja, meliputi bidang Budaya, Pariwisata dan Pendidikan.

4.1.3 Struktur Organisasi



4.1.4 Struktur Redaksi

Perintis	: Prof. Dr. H Koesnadi Hardjasoemantri, SH, ML (alm)
Penasehat	: Sugiharto Soeleman Moentaryanto
Direktur Utama	: Drg. R. Eddy purjanto
Direktur Eksekutif	: KRMT Indro “Kimpling” Suseno, SH
Direktur Litbang / Pemimpin Redaksi	: Danang Wibowo
Redaktur Pelaksana	: FA Heru Purnomo
Redaksi	: FA Heru Purnomo, Della Yuanita, Singgih Wahyu N
Fotografer	: Budi Prast, Albert
Artistik	: Sutoto, Arief Tedja Mukti
Produksi	: Sutoto
Pemasaran Iklan	: Anis Rohmah N (Koordinator), M Farid Irawan
Administrasi Iklan	: Sally
Sirkulasi	: Dwiasthi H (Koordinator), Tegar Hartoko, Sutaryo
Keuangan	: Lulu S (Supervisor), Dwiasthi Hendriyani
Kepala perwakilan Jabodetabek	: Dra. Ray Sritapi Sugito
Administrasi Umum	: Ida Susanti
Kontribusi	: Apri Swan Awanti, Ted Stedza

4.1.5 Spesifikasi Majalah Kabare

Disebutkan dalam Marketing Kit majalah Kabare (2008), spesifikasimajalah Kabare telah terbagi menjadi tiga bagian, yaitu: spesifikasi, jenis cetakan,dan profil pembaca. Adapun pembagian spesifikasi majalah Kabare sebagaiberikut :

1. Spesifikasi

Edisi perdana : Juni 2002

Jumlah Halaman isi : 100 halaman

Warna : Full Colour (FC)

2. Jenis Cetakan

Cover : Art Carton 210 gram laminating glossy

Isi : Matt Paper 100 gram

Ukuran : 23.5 cm x 31.5 cm

Tanggal terbit : tanggal 1 setiap bulan

3. Profil Pembaca

Jenis Kelamin : Wanita dan pria

Status perkawinan : umumnya menikah

Usia : 30-50 tahun

Pendidikan : S1-S3

Profesi : PNS, eksekutif swasta, profesional, akademisi, entrepreneur.

Tempat tinggal : kota-kabupaten

Di luar segmen utama, kalangan umum pun disasar. Kalangan umum di sinimisalnya adalah para pegawai atau mereka yang memiliki kecintaan akan kota Yogyakarta sehingga memiliki ketertarikan terhadap majalah Kabare, yang berisikan tentang kota Yogyakarta dengan lebih detil, dan dilihat dari beragam sisi. Baik itu sisi sosial, seni, dan juga budaya. Tak heran bila majalah Kabare dapat ditemui di berbagai tempat yang dapat diakses oleh banyak kalangan. Misalnya perpustakaan umum, lobi hotel, restoran, cafe, kantor, bahkan perpustakaan pribadi maupun universitas.

Masih menurut buku company profile, mereka yang membaca Kabare memiliki profil pembaca atau karakteristik sebagai manusia yang memiliki:

1. Daya kreasi, inovasi, dan etos kerja yang tinggi,
2. Mobilitas tinggi serta berwawasan luas,
3. Target kemajuan dan perkembangan yang pesat pada tingkat dinamik pekerjaan dan kehidupan sosial.
4. Pengalaman indah serta adanya kedekatan emosional dengan Yogyakarta

4.1.6 Rubrikasi Majalah Kabare

Ada beberapa rubrik yang dimiliki oleh majalah Kabare. Berikut ini uraian serta penjelasannya. Data ini diperoleh oleh peneliti dari Marketing Kit Majalah Kabare (2008) yang diminta oleh peneliti dari divisi marketing. Adapun beberapa rubrik yang dimiliki majalah Kabare adalah sebagai berikut :

a. Regol

Jogja dan sekitarnya selalu ada cerita dan peristiwa yang unik dan khas, bagian dari dinamika kehidupan masyarakat terkini. Sebagai tujuan belajar, bisnis, wisata belanja, wisata kuliner, wisata konvensi, seminar, workshop, nyadran, menengok anak dan sanak saudara serta para sahabat. Menumbuhkan suasana seperti wedhangan, nyego kucing, cangkruk, thethek, ngudara, thethenguk menjadi hal yang istimewa. Dinamika kehidupan menyiratkan atmosfer politik, akademik, budaya, spritual, perekonomian, perdagangan, pariwisata, kemanusiaan, kebangsaan, dan lain lain senantiasa menjadi pilihan liputan untuk disajikan kepada para pembaca setia.

b. Kondhang

Terdapat tokoh terkenal di lingkup nasional maupun internasional yang alumni Jogja atau memiliki garis hubungan dengan Jogja. Buah pikiran, perjalanan karier, ajaran-ajaran kehidupan, motto hidup, suka duka, dan cerita-cerita di balik kesuksesan seseorang adalah penyemangat besar bagi siapa pun yang mendengar dan membaca kisahnya.

c. Pepanggihan

Menampilkan feature tokoh dengan prestasi tertentu yang ada keterkaitan sebagai alumni Jogja. Para tokoh tersebut memiliki penghayatan dan menjalankan ajaran budaya Jawa dalam kehidupan sehari-harinya.

d. Gebyar

Jogja adalah inspirasi besar untuk dunia fashion. Perkembangan dunia mode di Jogja yang ditampilkan melalui karya besar para desainer terbaik Jogja dipadukan dengan latar belakang suasana alam dan heritage Jogja yang eksotik.

e. Klangeran

Jogja terkenal dengan wisata kulinernya. Sajian jajanan makanan dan minuman yang sangat khas karena kuliner di Jogja dan sekitarnya menjual atmosfer unik bernuansa tradisi budaya yang meliputi jenis makanannya. Carapenyajiannya, cara pelayannya dan tempat penjualannya.

f. Pawitan

Menampilkan liputan tentang sebuah upaya perintisan usaha yang memiliki prospek bisnis besar. Usaha Kecil Menengah dan jenis usaha yang khas, unik, dan menunjukkan suatu terobosan inovatif, diharapkan akan menjadi suatu spirit dan pemacu bagi para pembaca. Menampilkan gelora industri kreatif yang sangat potensial.

g. Simpenan

Tentang berbagai sosok kalangan masyarakat yang masih menyempatkan dirinya untuk berburu suatu koleksi barang tertentu, sebagai suatu kepuasan batin yang tak dapat dinilai atau dibandingkan dengan nominal uang. Dan sekaligus upaya kecil dalam pelestarian budaya.

h. Canthing

Tentang berbagai peristiwa yang terjadi di Jogja, sekitarnya dan dimanapun. Mengandung nuansa keterkaitan para pelakunya dan atau peristiwanya dengan nuansa dinamika Jogja dan sekitarnya secara langsung maupun tak langsung.

i. Tradisi

Suasana dan ajaran tradisi yang kental di seluruh penjuru Jogja dan sekitarnya, tak akan pernah habis untuk kita ulas dan ungkap. Roh budaya tradisi yang tak lekang oleh zaman sehingga akan tetap eksis tak tertinggal oleh waktu.

j. Pendopo

Menampilkan esai foto berbagai kegiatan atau kejadian unik dan menarik baik yang menyangkut seni, tradisi dan budaya serta kehidupan masyarakat Yogyakarta dan sekitarnya maupun di luar Jogja.

k. Paguyuban

Liputan berbagai peristiwa dengan tampilan foto tokoh sebagai sajian utama, menunjukkan tentang kekerabatan yang khas.

4.1.7 Data Kendaraan Pendistribusian

Jenis kendaraan yang digunakan PT. Kabare Jogja Media Pariwara untuk pendistribusian produk adalah mobil Daihatsu GRAND MAX MB 1.3 D Spesifikasi mobil yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Table 4.1 Spesifikasi Mobil Daihatsu GRAND MAX MB 1.3 D

Jenis Kendaraan	*Kecepatan Rata-rata	Kapasitas	Jenis Bahan Bakar	**Perbandingan Bahan Bakar
Daihatsu GRAND MAX MB 1.3 D	50 km/jam	± 2.000 majalah	Pemium	1 : 10

* : kecepatan rata-rata mobil dalam perjalanan pendistribusian

** : konsumsi 1 liter premium bisa menempuh jarak sejauh 10 km

4.1.8 Data Lokasi Outlet

Data lokasi outlet merupakan alamat outlet-outlet yang menjadi langganan PT. Kabare Jogja Media Pariwara yang terletak di daerah Yogyakarta.

Tabel 4.2 Data Lokasi Outlet

No	Nama Outlet	Alamat
1	Agen Quint	Jl. Babadan 3-A Perum Gedong Kuning Asri
2	Agen Cakrawala	Jl. Namburan Kidul No.10
3	Omah Djogja	Jl. Kyai Mojo 27 – 29, Pingit
4	Koperasi Avia	Jl. Solo, Km 9
5	Agen Lamhaba	Jl. Adi Sucipto 151
6	Sogan Village	Jl. Palagan Tentara Pelajar, KM. 10
7	Salon Larasati	Jl. Kaliurang Km. 5, Tawang Sari CT2/E3

No	Nama Outlet	Alamat
8	Arkan Media	Jl. Kaliurang KM 5
9	Social Agency	Jl. Sriwedani No.22B
10	Rm Bakmi Tomang	Jl. Mangkubumi No. 6, Yogyakarta
11	Rm Mataram Indah	Jl. Wonosari, Km. 7, Baturetno Banguntapan Bantul
12	Rm Pondok Cabe	Jl. C. Simanjuntak No. 41B
13	Rm Pring Sewu	Jl. Raya Magelang Km. 9, Mulungan
14	Rm Sagan Resto	Jl. Colombo no 35 Yogyakarta
15	Rm Sederhana	Jl. Sisingamangaraja, 85, Mergangsan
16	Rm Numani	Jl. Parangtritis Km 7
17	Soto Sawah	Jl. Imogiri Timur, Km. 10
18	Soto Sholeh	Jl. Wiratama No. 84
19	Rm Royal Garden	Jl. Pekapalan No. 7
20	Rm SGPC	Jl. Argo No. 10
21	BCA Sudirman	Jl. Jend. Sudirman 49-51 Yogyakarta
22	Rm Ikan Bakar Cianjur	Jl. Palagan Tentara Pelajar No. 23
23	Cowmad	Jl. Gambir Deresan, Kec. Depok
24	Rm Kelapa Gading Resto	Jl. DI Panjaitan No.50
25	Rm Timbul Roso	Jl. Cangkringan Km. 3.5, Sleman
26	Rm Pakem Sari	Jl. Raya Pakem - Turi Km. 0, 4
27	Vinolia Baby And Kids	Jl. Urip Sumoharjo 37C
28	Jadah Mbah Carik	Jl. Gejayan No.9A, Gondokusuman
29	Rm Gabah Resto	Jl. Dewi Sartika No. 11 A Sagan Yogyakarta
30	Rm Boyong Kalegan	Jl. Raya Pakem-Turi Km. 2
31	Rm Sego Penyetan	Jl. Kaliurang Km. 11.5
32	Rm Adem Ayam	Jl. Mangkubumi No.101
33	Gudeg Bu Ahmad	Jl. Kaliu rang Km. 4.5
34	Rm Soto Cak Nur	Jl. Jambon No.41, Tegalrejo
35	Rm Sami Kangen	Jl. Raya Pakem Turi, Km. 3
36	Rm Pelem Golek	Jl. Palagan Tentara Pelajar km 7
37	Rm Selera Kuring	Jl. HOS Cokroaminoto 174 No.174
38	Toko Buku Sari Ilmu 2	Jl. Malioboro 117, Sosromenduran
39	Toko Buku Toga Mas 1	Jl. Gejayan No. 5 Condong Catur
40	Toko Buku Toga Mas 2	Jl.Suroto No. 8, Kotabaru
41	Toko Buku Gramedia	Jl. Jend. Sudirman No. 54-56
42	Jogja Gallery	Jl. Pekapalan 7, Alun-Alun Utara
43	Mall Malioboro	Jl. Malioboro No. 52 - 58, Yogyakarta
44	Mirota Batik	Jl. Jenderal Ahmad Yani No.9, Gondomanan

4.1.9 Data Permintaan Outlet

Data permintaan yang diambil adalah daerah distribusi Yogyakarta. Adapun jumlah permintaan yang diminta oleh outlet-outlet yang ada di Yogyakarta sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Permintaan Outlet

No	Nama Outlet	Jumlah Permintaan
1	Agen Quint	40
2	Agen Cakrawala	40
3	Omah Djogja	100
4	Koperasi Avia	60
5	Agen Lamhaba	35
6	Sogan Village	50
7	Salon Larasati	20
8	Arkan Media	80
9	Social Agency	200
10	Rm Bakmi Tomang	70
11	Rm Mataram Indah	70
12	Rm Pondok Cabe	80
13	Rm Pring Sewu	100
14	Rm Sagan Resto	50
15	Rm Sederhana	25
16	Rm Numani	25
17	Soto Sawah	20
18	Soto Sholeh	20
19	Rm Royal Garden	70
20	Rm SGPC	50
21	BCA Sudirman	80
22	Rm Ikan Bakar Cianjur	100
23	Cowmad	50
24	Rm Kelapa Gading Resto	80
25	Rm Timbul Roso	50
26	Rm Pakem Sari	50
27	Vinolia Baby And Kids	40
28	Jadah Mbah Carik	45
29	Rm Gabah Resto	50
30	Rm Boyong Kalegan	80
31	Rm Segi Penyetan	60
32	Rm Adem Ayam	60
33	Gudeg Bu Ahmad	30
34	Rm Soto Cak Nur	20

No	Nama Outlet	Jumlah Permintaan
35	Rm Sami Kangen	80
36	Rm Pelem Golek	90
37	Rm Selera Kuring	50
38	Toko Buku Sari Ilmu 2	150
39	Toko Buku Toga Mas 1	200
40	Toko Buku Toga Mas 2	200
41	Toko Buku Gramedia	150
42	Jogja Gallery	100
43	Mall Malioboro	200
44	Mirota Batik	150

4.1.10 Data Jarak Outlet ke Gudang dan Jarak Antar Outlet

Table 4.4 Data Jarak Outlet ke Gudang dan Jarak Antar Outlet

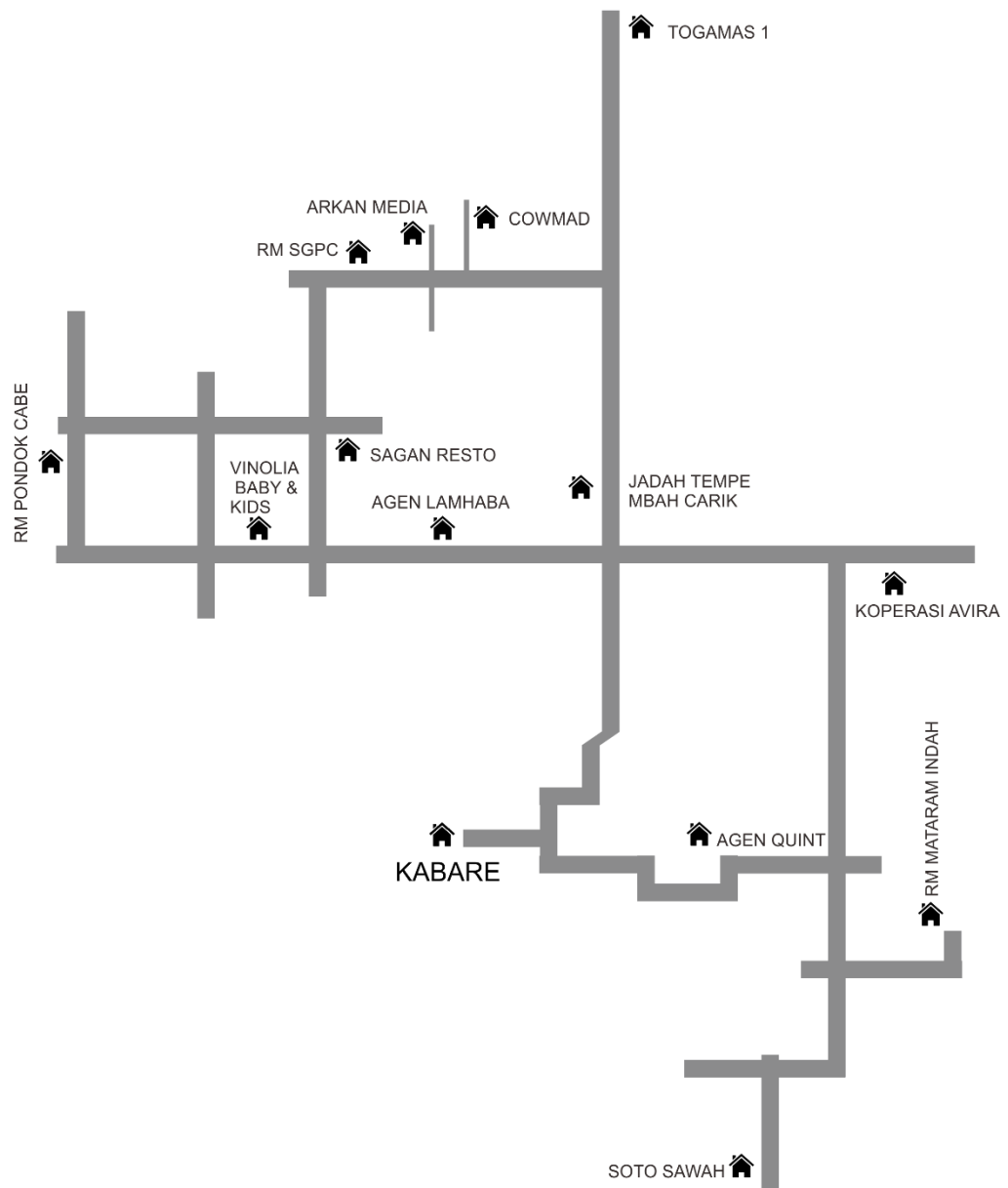
NO	OUTLET	GUDANG	JUMLAH OUTLET																																																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44								
1	Agen Quint	4,4	0																																																			
2	Agen Cakrawala	3,9	5	0																																																		
3	Omah Djogja	4	5,1	4,4	0																																																	
4	Koperasi Avia	7,7	8,3	12,9	10,7	0																																																
5	Agen Lamhabe	7,8	6,1	5,7	5,7	5,4	0																																															
6	Sogan Village	13,5	13,1	15,6	12,4	15,8	12	0																																														
7	Salon Larasati	5	14,4	6,7	5,3	9,4	5,1	8,3	0																																													
8	Arkan Media	4,1	7,1	6,6	5,4	9	2,8	9,2	0,8	0																																												
9	Social Agency	3,3	8,8	1,5	4,3	10,8	5,6	14,5	5,9	6,6	0																																											
10	Rm Bakmi Tomang	3,3	6,9	4,5	1,9	8,4	3	9,4	3,4	4,2	3,3	0																																										
11	Rm Mataram Indah	6,6	2,7	8,2	11	6,7	6,8	20,7	11	8,6	7,9	9,1	0																																									
12	Rm Pondok Cabe	3,5	6,9	4,7	3	8,2	2,8	9,6	1,9	2,6	3,6	2,9	9	0																																								
13	Rm Pring Sewu	11,9	19,2	10,9	7,7	14,2	10,4	4,7	6,8	4,4	4,1	2,2	10,3	7,9	0																																							
14	Rm Sagan Resto	2,6	6,2	5	3,8	7,3	1,9	10	2,2	1,8	3,9	3,3	8,1	1,2	8,1	0																																						
15	Rm Sederhana	4,1	3,8	1,9	6,7	11	6,2	14,1	7,7	8,4	2,6	4,7	10	5,8	11,7	6,6	0																																					
16	Rm Nuzani	6,3	6,5	5,9	7,8	16,4	8,5	23,8	9,2	17,7	6,6	8,6	11,5	9,8	21,7	10,6	5,4	0																																				
17	Soto Sawah	9,1	6,6	8,2	13,2	15,9	13,1	2,7	16,5	15	8,9	10,6	8,8	11	24,4	14,3	6,2	5,7	0																																			
18	Soto Sholeh	4,6	8	4,2	0,8	10,3	4,9	12,4	5,4	6	3,4	2,4	11,2	3,5	7,6	4,4	6	9,6	12,7	0																																		
19	Rm Royal Garden	3,2	5,1	1,2	4,1	10,6	5,1	14,3	5,7	6,4	1	2,7	7,8	3,9	9,6	4,7	3,2	7,1	9,1	3,4	0																																	
20	Rm SGPC	4,7	7,8	6,5	5,1	9,4	3,2	9	0,6	0,8	5,3	3,3	10,9	2,3	6,4	1,6	6,8	12,1	11,8	5,8	6	0																																
21	BCA Sudirman	2,2	5,8	4,3	4,2	7,2	1,8	10,6	2,8	3,1	3,2	4,1	8	1,6	8,4	1,3	4,9	9,1	10,3	4,9	3,9	2,9	0																															
22	Rm Ikan Bakar Cianjur	9,2	13,8	10,3	7,1	11,5	7,7	4,2	4,2	4,9	8	6,5	13,8	5,2	2,7	5,6	10,6	21,6	24,6	7,7	8,6	5,1	5,9	0																														
23	Cowmad	4,6	9,3	6,7	5,8	8,4	3,1	9,5	1,9	0,4	5,8	3,8	9,6	3,1	7,4	2	7,3	12,6	15,6	6,5	6,5	0,7	3,4	5,4	0																													
24	Rm Kelapa Gading Resto	5,2	5,8	8,7	5,8	11,9	8,1	8	3,8	5,3	7,9	6	14,3	5,7	3,2	6,8	10,6	20	23	6,1	8,6	5,9	6,3	3,1	4,8	0																												
25	Rm Timbul Roso	19,6	24,2	20,4	20,4	19,2	18,1	10,7	14,6	15,3	19,2	18,9	26,1	16,3	14,6	16,8	21,4	34,9	30,6	19,6	18,9	15,5	16,8	13,6	14,8	16,5	0																											
26	Rm Pakem Sari	18,1	22,7	20,1	18,8	18,5	16,6	8	13,1	13,8	17,7	18,2	23,5	14,8	11,4	15,3	19,9	33,3	29,9	19,4	18,4	14	15,3	11,7	13,3	13,4	4,3	0																										
27	Vinolia Baby And Kids	2,6	7,2	4,8	4,8	6,5	1,1	12,2	4,4	2,9	3,6	3,4	7,3	3,3	10	2,2	3,9	10,2	13,6	5,4	4,3	3,1	2,4	8	3,4	9,2	18,4	17,2	0																									
28	Jadah Mbah Carik	2,1	6,7	5,1	5,8	5,9	0,6	12,5	4,8	3,2	3,9	3,6	6,8	3,6	10,2	2,5	5,6	15,8	13,1	5,7	4,6	3,4	2,7	8,3	3,8	9,5	21,9	20,9	2,3	0																								
29	Rm Gabah Resto	13,8	6	10,9	13,1	7,4	21,2	10,3	2,6	2,9	3,1	3	8,2	1,3	8,2	1,1	5,1	9,4	10,1	3,7	3,8	2,7	0,7	6,2	3,1	7,4	16,6	15,4	14,5	21,6	0																							
30	Rm Boyong Kalegan	19,1	26,4	20,1	16,9	21,4	17,6	6,2	14	14,8	19,3	17,4	23,7	15,1	9,5	15,5	20,5	31,5	34,5	17,5	18,5	15	15,8	9,9	14,3	11,5	6	2,1	16,2	17	33,2	0																						
31	Rm Sego Penyetan	12,1	17,8	12,9	12,8	12,8	10,6	4,4	7	7,8	11,7	11,3	15,3	8,7	7,1	9,3	19,9	27,4	25,8	12	12,4	8	9,3	6,1	7,3	9	7,5	6,3	9,6	10	29,1	8,4	0																					
32	Rm Adem Ayem	3,1	6,7	4,3	1,8	8,2	2,9	9,2	3,3	4	3,2	0,1	9	1,5	6,9	2,3	5,8	9,5	10,9	2,4	3,8	3,8	1,1	5,1	4,2	6,1	17,3	16,8	1,7	3,6	13	16,9	9,8	0																				
33	Gudep Bu Ahmad	4,5	8,1	5,9	4,5	10,1	4	8,3	0,6	1,3	4,8	4,4	10,2	1,8	5,8	2	7,2	11,1	12,2	5,1	5,4	1,1	2,4	4,2	1,5	4,9	14,6	13,4	3	3,4	15,8	15,5	7,1	4,5	0																			
34	Rm Soto Cak Nur	5,2	8,7	5,6	2,4	10,2	4,9	9,9	3,8	4,6	4,8	2,9	11,1	2,6	5,1	3,5	7,5	11	12,9	3	5,5	4,4	3,2	5,1	4,6	4,3	18,4	16,8	3,8	4,8	13,6	16,3	10,8	3,3	4,5	0																		
35	Rm Sami Kangen	18,9	23,5	20	16,7	21,2	17,4	6	13,9	14,6	19,2	17,2	25,4	14,9	9,4	15,4	20,4	31,3	34,4	17,3	18,4	14,8	15,6	9,7	14,2	11,3	6,2	2,2	16	16,8	33	0,3	7,9	16,3	14,6	15,1	0																	
36	Rm Pelam Golek	9,5	14,1	10,6	7,1	11,8	8	3,8	4,5	5,2	8,3	7,9	14,2	5,5	2,4	6	11	21,9	25	8	9	5,4	6,3	0,3	4,8	3,1	13,3	11,4	6,6	7,4	23,6	11,5	5,7	7	5,2	5,8	9,4	0																
37	Rm Selera Kuring	4,6	8,2	4,7	0,23	9,7	4,4	11,8	4,8	5,5	3,8	2,4	10,2	3	7	3,8	6,5	10,1	15,1	0,5	4,8	5,3	2,6	7	5,7	6,2	20,3	18,8	3,2	5,2	12,3	19,2	12,8	3	5,3	3,2	16,4	7,4	0															
38	Toko Buku Sari Ilmu 2	3,4	6,3	2,9	3,2	9,5	4,2	11,2	4,8	5,5	2,1	1,8	9	3	8,6	3,8	4,5	8,5	10,5	2,5	2,8	5,4	2,6	7,1	5,3	7,8	18,8	17,6	3	5,1	12	19,8	11,3	2	5,2	4,7	16,8	7,4	3	0														
39	Toko Buku Toga Mas 1	6,1	9,4	8,9	8,8	7,2	4,6	8,6	3	3,1	7,7	7,4	9,5	4																																								

4.1.11 Data Rute Awal

Selama ini PT. Kabare Jogja Media Pariwara mengelompokkan rute pendistribusian barangnya kedalam tiga rute distribusi, yaitu:

Rute 1 : 820 majalah

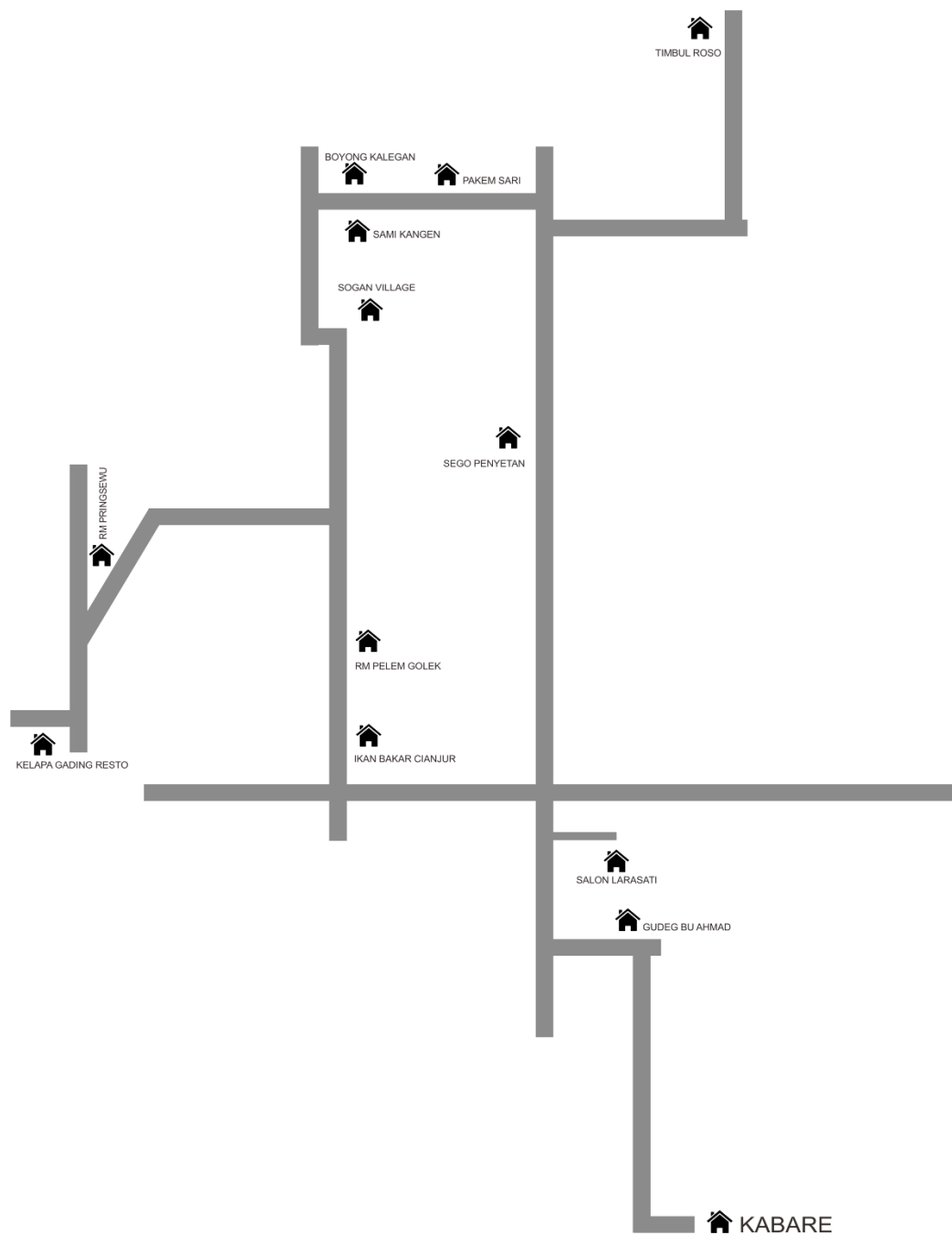
G – Agen Lamhaba – Sagan Resto – Vinolia Baby & Kids – Rm Pndok Cabe– Rm SGPC – Arkan Media – Cowmad – Togamas 1 – Jadah Tempe Mbah Carik – Koperasi Avira – Agen Quint – Rm Mataram Indah – Soto Sawah – G = 63,2 km



Gambar 4.1 Rute 1 (Rute Awal)

Rute 2 : 790 majalah

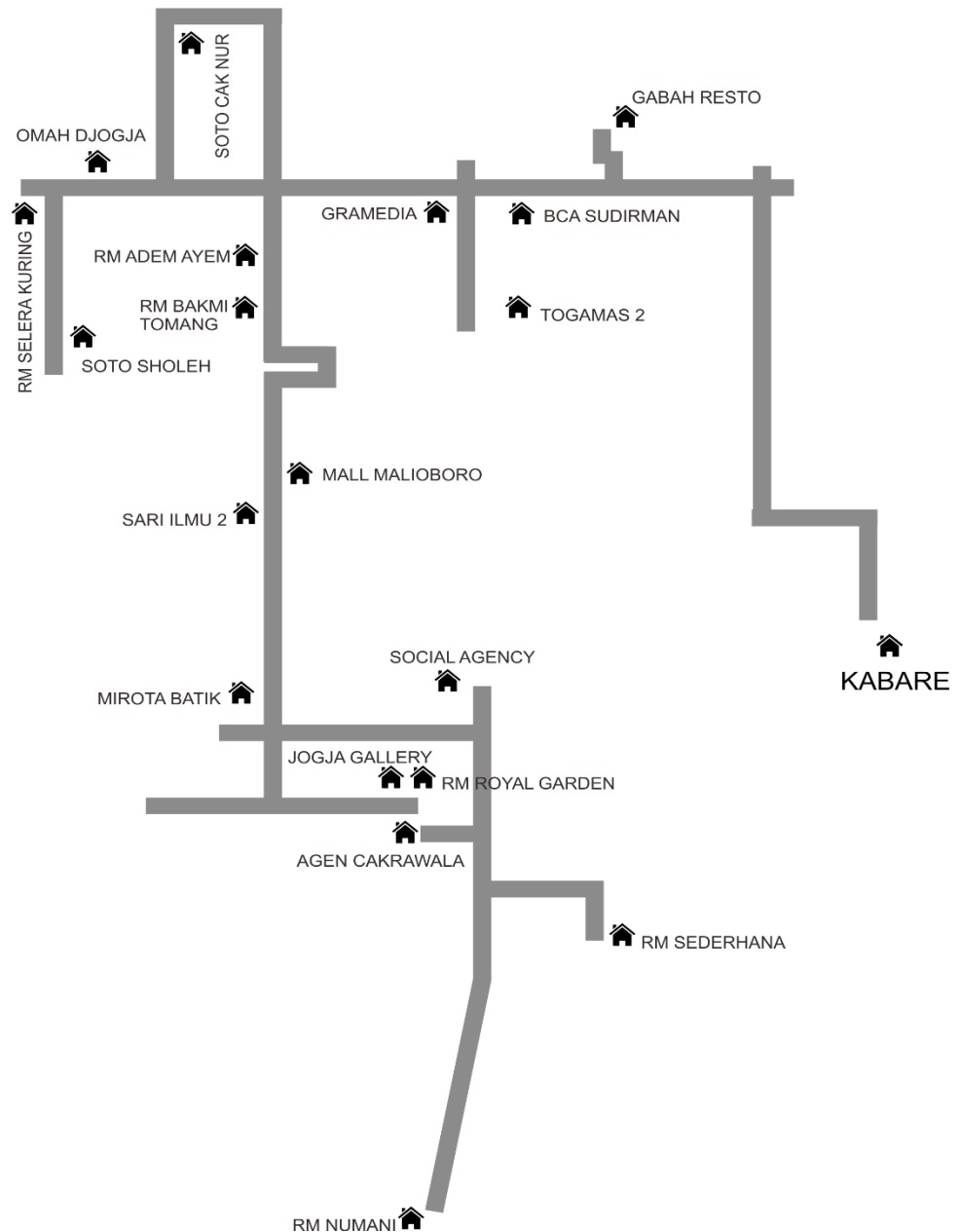
G – Gudeg Bu Ahmad – Salon Larasati – Sego Penyetan – Rm Timbul Roso – Rm Pakem Sari – Rm Sami Kangen – Rm Boyong Kalegan – Sogan Village – Rm Pring Sewu – Rm Kelapa Gading Resto – Rm Pelem Golek – Rm Ikan Bakar Cianjur – G = 53,4 km



Gambar 4.2 rute 2 (rute awal)

Rute 3 : 1760 majalah

G – Gabah Resto – BCA Sudirman – Togamas 2 – Gramedia – Soto Cak Nur – Omah Djogja – Rm Selera Kuring- Soto Sholeh – Rm Adem Ayem – Rm Bakmi Tomang – Mall Malioboro – Sari Ilmu 2 – Mirota Batik – Jogja Gallery – Rm Royal Garden – Social Agency – Agen Cakrawala – Rm Sederhana – Rm Numani – G = 64,08 km



Gambar 4.3 Rute 3 (rute awal)

4.1.12 Data Waktu *Loading* dan *Unloading*

Waktu loading adalah waktu yang digunakan dalam pengisian barang ke mobil angkut. Sedangkan waktu unloading adalah waktu yang digunakan dalam penurunan barang dari mobil angkut . Data waktu loading dan unloading diambil berdasarkan waktu yang dibutuhkan operator (pekerja) untuk mengisi barang dan menurunkan barang dari mobil angkut.

Table 4.5 Data Waktu Loading dan Waktu Unloading

<i>Loading</i>		<i>Unloading</i>	
Pengamatan	Waktu (detik)/bandel	Pengamatan	Waktu (detik)/bandel
1	44,21	1	88,38
2	43,48	2	91,46
3	50,56	3	86,68
4	41,49	4	90,93
5	44,52	5	87,57
6	36,14	6	85,94
7	33,37	7	88,39
8	37,47	8	88,2
9	37,4	9	87,66
10	37,26	10	85,38
11	46,21	11	83,11
12	48,17	12	74,31
13	41,5	13	75,49
14	43,14	14	77,38
15	41,42	15	74,52
16	40,46	16	73,29
17	37,59	17	71,41
18	39,12	18	84,82
19	37,23	19	69,74
20	35,45	20	71,37
21	43,37	21	68,12
22	46,26	22	70,37
23	45,59	23	67,92
24	43,14	24	66,87
25	45,28	25	69,13
26	42,44	26	66,63
27	41,56	27	64,74

<i>Loading</i>		<i>Unloading</i>	
Pengamatan	Waktu (detik)/bandel	Pengamatan	Waktu (detik)/bandel
28	39,34	28	65,25
29	40,56	29	66,39
30	39,42	30	61,56
31	55,3	31	64,41
32	57,23	32	65,77
33	57,59	33	65,48
34	51,36	34	61,23
35	53,24	35	63,63
36	54,43	36	60,37
37	51,57	37	60,21
38	55,44	38	61,52
39	50,52	39	58,92
40	53,17	40	56,57
41	52,24	41	59,38
42	50,56	42	53,14
43	48,27	43	57,47
Total waktu	1934,07	Total waktu	3091,11
Waktu rata-rata	44,97837209	Waktu rata-rata	71,88627907

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. *Saving Matrix*

4.2.1.1 Mengidentifikasi Matrik Penghematan (*Saving Matrix*)

Langkah awal adalah dengan mengasumsikan bahwa setiap outlet akan dikunjungi oleh satu mobil angkut secara eksklusif. Dengan demikian, maka akan ada 44 rute yang berbeda dengan tujuan masing-masing. Saving matrix merepresentasikan penghematan yang bisa direalisasikan dengan menggabungkan dua pelanggan ke dalam satu rute. Apabila masing-masing outlet 1 dan 2 dikunjungi secara terpisah maka jarak yang akan dilalui adalah jarak dari gudang ke outlet 1 dan dari outlet 1 balik ke gudang ditambah dengan jarak dari gudang ke outlet 2 dan kemudian balik ke gudang.

Jika outlet 1 dan 2 digabungkan dalam satu rute maka di dapat penghematan sebesar :

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y)$$

$$S(1,2) = (4,4) + (3,9) - (5) = 3,3 \text{ km}$$

Keterangan :

J = Jarak

G = Gudang

x dan y = agen x dan agen y

S(x,y) = penghematan jarak (saving) yang diperoleh dengan menggabungkan rute x dan y menjadi satu.

Dengan menggunakan rumus di atas maka matriks penghematan jarak bisa dihitung untuk semua agen dan hasilnya bisa dilihat pada Tabel 4.6.

Table 4.8 Outlet 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 39 masuk ke rute 1

(1995 majalah)

	Gudang	OT 1	OT 2	OT 3	OT 4	OT 5	OT 6	OT 7	OT 8	OT 9	OT 10	OT 11	OT 12	OT 13	OT 14	OT 15	OT 16	OT 17	OT 18	OT 19	OT 20	OT 21	OT 22	OT 23	OT 24	OT 25	OT 26	OT 27	OT 28	OT 29	OT 30	OT 31	OT 32	OT 33	OT 34	OT 35	OT 36	OT 37	OT 38	OT 39	OT 40	OT 41	OT 42	OT 43	OT 44						
OT 1	Rute 1	0																																																	
OT 2	Rute 2	3,3	0																																																
OT 3	Rute 3	3,3	3,3	0																																															
OT 4	Rute 1	3,8	-1,3	1	0																																														
OT 5	Rute 5	6,1	6	6,1	10,1	0																																													
OT 6	Rute 1	-0,2	1,8	3,1	3,4	9,3	0																																												
OT 7	Rute 1	-5	2,2	3,7	3,3	7,7	10,2	0																																											
OT 8	Rute 1	1,4	1,4	2,7	2,8	9,1	8,4	8,3	0																																										
OT 9	Rute 1	-1,1	3,7	3	0,2	3,3	2,3	2,4	0,8	0																																									
OT 10	Rute 1	0,8	2,7	3,4	2,6	8,1	7,4	4,9	3,2	3,3	0																																								
OT 11	Rute 1	8,3	2,3	-0,4	7,6	7,6	-0,6	0,6	2,1	2	0,8	0																																							
OT 12	Rute 1	1	2,7	4,5	3	8,3	7,4	6,6	3	3,2	3,9	1,1	0																																						
OT 13	Rute 1	-2,9	4,9	8,2	3,4	9,3	20,7	10,1	11,8	11,1	13	8,2	7,3	0																																					
OT 14	Rute 1	0,8	1,3	2,8	3	8,3	6,1	3,4	4,9	2	2,6	1,1	4,9	6,4	0																																				
OT 15	Rute 1	4,7	6,1	1,4	0,8	3,7	3,3	1,4	-0,2	4,8	2,7	0,7	1,8	4,3	0,1	0																																			
OT 16	Rute 16	4,2	4,3	2,5	-2,4	3,6	-4	2,1	-7,3	3	1	1,4	0	-3,5	-1,7	3	0																																		
OT 17	Rute 1	6,9	4,8	-0,1	0,9	3,8	19,9	-2,4	-1,8	3,3	1,8	6,9	1,6	-3,4	-2,6	7	9,7	0																																	
OT 18	Rute 1	1	4,3	7,8	2	7,3	3,7	4,2	2,7	4,3	3,3	0	4,6	8,9	2,8	2,7	1,3	1	0																																
OT 19	Rute 1	2,5	3,9	3,1	0,3	3,9	2,4	2,5	0,9	3,3	3,8	2	2,8	3,3	1,1	4,1	2,4	3,2	4,4	0																															
OT 20	Rute 1	1,3	2,1	3,3	3	9,3	9,2	9,1	8	2,7	2,7	0,4	3,7	10,2	3,7	2	-1,2	2	3,3	1,9	0																														
OT 21	Rute 1	0,8	1,8	2	2,7	8,2	3,1	4,4	3,2	2,3	1,4	0,8	4,1	3,7	3,3	1,4	-0,6	1	1,9	1,3	4	0																													
OT 22	Rute 1	-0,2	2,8	6,1	3,4	9,3	18,3	10	8,4	4,5	6	2	7,3	18,4	6,2	2,7	-6,1	-6,3	6,1	3,8	8,8	3,3	0																												
OT 23	Rute 1	-0,3	1,8	2,8	3,9	9,3	8,6	7,7	8,3	2,1	2,1	1,6	3	9,1	3,2	1,4	-1,7	-1,9	2,7	1,3	8,6	3,4	8,4	0																											
OT 24	Rute 1	3,8	0,4	3,4	1	4,9	10,7	6,4	4	0,6	2,3	-2,3	3	19,9	1	-1,3	-6,3	-6,7	3,7	-0,2	4,4	1,1	11,3	3	0																										
OT 25	Rute 1	-0,2	3,1	3,2	8,1	9,3	22,4	10	8,4	3,7	4	0,1	6,8	18,9	3,4	2,3	-9	-1,9	4,6	3,9	8,8	3	13,7	9,4	8,3	0																									
OT 26	Rute 1	-0,2	1,9	3,3	7,3	9,3	23,6	10	8,4	3,7	3,2	1,2	6,8	18,6	3,4	2,3	-8,9	-2,7	3,3	2,9	8,8	3	13,6	9,4	9,9	33,4	0																								
OT 27	Rute 27	-0,2	1,7	1,8	3,8	9,3	3,9	3,2	3,8	2,3	2,3	1,9	2,8	4,3	3	1,4	-1,3	-1,9	1,8	1,3	4,2	2,4	3,8	3,8	-1,4	3,8	3,3	0																							
OT 28	Rute 28	-0,2	0,9	0,3	3,9	9,3	3,1	2,3	3	1,5	1,8	1,9	2	3,8	2,2	0,6	-7,4	-1,9	1	0,7	3,4	1,6	3	2,9	-2,2	0,4	-0,7	2,4	0																						
OT 29	Rute 1	12,7	6,8	4,7	14,1	0,4	17	16,2	13	14	14,1	12,2	16	17,3	13,3	12,8	10,7	12,3	14,7	13,2	13,8	13,3	16,8	13,3	11,6	16,8	16,3	1,9	-3,7	0																					
OT 30	Rute 1	-2,9	2,9	6,2	3,4	9,3	28,4	10,1	8,4	3,1	3	2	7,3	21,3	6,2	2,7	-6,1	-6,3	6,2	3,8	8,8	3,3	18,4	9,4	12,8	32,7	33,1	3,3	4,2	-0,3	0																				
OT 31	Rute 1	-1,3	3,1	3,3	7	9,3	21,2	10,1	8,4	3,7	4,1	3,4	6,9	18,9	3,4	2,3	-9	-4,6	4,7	2,9	8,8	3	13,7	9,4	8,3	24,2	23,9	3,1	4,2	-3,2	22,8	0																			
OT 32	Rute 32	0,8	2,7	3,3	2,6	8	7,4	4,8	3,2	3,2	6,3	0,7	3,1	8,1	3,4	1,4	-0,1	1,3	3,3	2,3	4	4,2	7,2	3,3	2,2	3,4	4,4	4	1,6	3,9	3,3	3,4	0																		
OT 33	Rute 33	0,8	2,3	4	2,1	8,3	9,7	8,9	7,3	3	3,4	0,9	6,2	10,6	3,1	1,4	-0,3	1,4	4	2,3	8,1	4,3	9,3	7,6	4,8	9,3	9,2	4,1	3,2	2,3	8,1	9,3	3,1	0																	
OT 34	Rute 1	0,9	3,3	6,8	2,7	8,1	8,8	6,4	4,7	3,7	3,6	0,7	6,1	12	4,3	1,8	0,3	1,4	6,8	2,9	3,3	4,2	9,3	3	6,1	6,4	6,3	4	2,3	3,4	8	6,3	3	3,2	0																
OT 35	Rute 1	-0,2	2,8	6,2	3,4	9,3	26,4	10	8,4	3	3	0,1	7,3	21,4	6,1	2,6	-6,1	-6,4	6,2	3,7	8,8	3,3	18,4	9,3	12,8	32,3	34,8	3,3	4,2	-0,3	37,7	23,1	3,7	8,8	9	0															
OT 36	Rute 1	-0,2	2,8	6,4	3,4	9,3	19,2	10	8,4	4,3	4,9	1,9	7,3	19	6,1	2,6	-6,1	-6,4	6,1	3,7	8,8	3,4	18,4	9,3	11,6	13,8	16,2	3,3	4,2	-0,3	17,1	13,8	3,6	8,8	8,9	19	0														
OT 37	Rute 37	0,8	3,8	8,37	2,6	8	6,3	4,8	3,2	4,1	3,3	1	3,1	9,3	3,4	2,2	0,8	0,6	8,7	3	4	4,2	6,8	3,3	3,6	3,9	3,9	4	1,5	6,1	4,3	3,9	4,7	3,8	6,6	7,1	6,7	0													
OT 38	Rute 38	1,3	4,4	4,2	1,6	7	3,7	3,6	2	4,6	4,9	1	3,9	6,7	2,2	3	1,2	2	3,3	3,8	2,7	3	6,3	2,7	0,8	4,1	3,9	3	0,4	3,2	2,7	4,2	4,3	2,7	3,9	3,3	3,3	3	0												
OT 39	Rute 1	1,1	1,1	1,3	6,6	9,3	11	8,1	7,1	1,7	2	3,2	4,9	11,3	4,2	-0,2	-6,1	-0,6	1,2	0,9	7,3	3	10,9	8	3,7	10,8	10,6	3,2	4,2	-3,2	9,3	10,9	1,9	6	4,1	10,8	10,8	1,8	1,9	0											
OT 40	Rute 40	1,3	2,3	2,9	2,7	8,2	3,8	4,3	3,3	3,3	3,1	0,8	4,7	6,3	3,3	1,4	0	1,4	3,7	2,3	4,1	4,3	3,6	3,6	-0,1	3	4,8	4,1	1,																						

4.2.1.3 Mengurutkan Outlet (Tujuan) Dalam Rute Yang Sudah Terdefinisi

Setelah alokasi outlet ke rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan kunjungan. Dalam penelitian ini digunakan dua metode dalam menentukan urutan kunjungan, yaitu:

1. Metode Nearest Insert
 - a. Rute 1

Table 4. 10 Pengurutan Outlet Rute 1

No	Pengurutan Outlet	Jarak
1	G – OT 21 – G	4,4
2	G – OT 21 – OT 14 – G	6,1
3	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – G	8,2
4	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – G	10,6
5	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – G	12,3
6	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – G	13,7
7	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – G	14,6
8	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – G	16,3
9	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – G	18,9
10	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – G	20
11	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – G	23,4
12	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – G	27,5
13	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – G	32,4
14	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – G	40,2
15	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – G	45,8

No	Pengurutan Outlet	Jarak
16	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – G	50,5
17	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – G	54,8
18	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – G	57,2
19	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – G	69,5
20	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – G	70,1
21	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – G	74,9
22	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – G	77,3
23	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – G	79,5
24	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – G	94,3
25	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – OT 26 – G	114
26	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – OT 26 – OT 31 – G	114,3
27	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – OT 26 – OT 31 – OT 30 – G	122,7

No	Pengurutan Outlet	Jarak
28	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – OT 26 – OT 31 – OT 30 – OT 35 – G	129,8
29	G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 – OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – OT 26 – OT 31 – OT 30 – OT 35 – OT 25 – G	136,5

b. Rute 2

Table 4. 11 Pengurutan Outlet Rute 2

No	Pengurutan Outlet	Jarak
1	G – OT 28 – G	4
2	G – OT 28 – OT 27 – G	7
3	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – G	7,6
4	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – G	7,85
5	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – G	10,45
6	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – G	11,95
7	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – G	11,95
8	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – G	12,65
9	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – G	14,55
10	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – OT 32 – G	18,05
11	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – OT 32 – OT 3 – G	20,75
12	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – OT 32 – OT 3 – OT 37 – G	21,58
13	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – OT 32 – OT 3 – OT 37 – OT 33 – G	26,78
14	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – OT 32 – OT 3 – OT 37 – OT 33 – OT 5 – G	34,08

No	Pengurutan Outlet	Jarak
15	G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2 – OT 32 – OT 3 – OT 37 – OT 33 – OT 5 – OT 16 – G	41,08

2. Metode Nearest Neighbor

a. Rute 1

Tabel 4.12 Pengurutan Urutan Outlet Rute 1

	GUDANG	OT 1	OT 4	OT 6	OT 7	OT 8	OT 9	OT 10	OT 11	OT 12	OT 13	OT 14	OT 15	OT 17	OT 18	OT 19	OT 20	OT 21	OT 22	OT 23	OT 24	OT 25	OT 26	OT 29	OT 30	OT 31	OT 34	OT 35	OT 36	OT 39	
OT 1	4,4	0																													
OT 4	7,7	8,3	0																												
OT 6	13,5	18,1	15,8	0																											
OT 7	5	14,4	9,4	8,3	0																										
OT 8	4,1	7,1	9	9,2	0,8	0																									
OT 9	3,3	8,8	10,8	14,5	5,9	6,6	0																								
OT 10	3,3	6,9	8,4	9,4	3,4	4,2	3,3	0																							
OT 11	6,6	2,7	6,7	20,7	11	8,6	7,9	9,1	0																						
OT 12	3,5	6,9	8,2	9,6	1,9	2,6	3,6	2,9	9	0																					
OT 13	11,9	19,2	14,2	4,7	6,8	4,4	4,1	2,2	10,3	7,9	0																				
OT 14	2,6	6,2	7,3	10	2,2	1,8	3,9	3,3	8,1	1,2	8,1	0																			
OT 15	4,1	3,8	11	14,1	7,7	8,4	2,6	4,7	10	5,8	11,7	6,6	0																		
OT 17	9,1	6,6	15,9	2,7	16,5	15	8,9	10,6	8,8	11	24,4	14,3	6,2	0																	
OT 18	4,6	8	10,3	12,4	5,4	6	3,4	2,4	11,2	3,5	7,6	4,4	6	12,7	0																
OT 19	3,2	5,1	10,6	14,3	5,7	6,4	1	2,7	7,8	3,9	9,6	4,7	3,2	9,1	3,4	0															
OT 20	4,7	7,8	9,4	9	0,6	0,8	5,3	5,3	10,9	2,5	6,4	1,6	6,8	11,8	5,8	6	0														
OT 21	2,2	5,8	7,2	10,6	2,8	3,1	3,2	4,1	8	1,6	8,4	1,3	4,9	10,3	4,9	3,9	2,9	0													
OT 22	9,2	13,8	11,5	4,2	4,2	4,9	8	6,5	13,8	5,2	2,7	5,6	10,6	24,6	7,7	8,6	5,1	5,9	0												
OT 23	4,6	9,3	8,4	9,5	1,9	0,4	5,8	5,8	9,6	3,1	7,4	2	7,3	15,6	6,5	6,5	0,7	3,4	5,4	0											
OT 24	5,2	5,8	11,9	8	3,8	5,3	7,9	6	14,3	5,7	3,2	6,8	10,6	23	6,1	8,6	5,5	6,3	3,1	4,8	0										
OT 25	19,6	24,2	19,2	10,7	14,6	15,3	19,2	18,9	26,1	16,3	14,6	16,8	21,4	30,6	19,6	18,9	15,5	16,8	13,6	14,8	16,5	0									
OT 26	18,1	22,7	18,5	8	13,1	13,8	17,7	18,2	23,5	14,8	11,4	15,3	19,9	29,9	19,4	18,4	14	15,3	11,7	13,3	13,4	4,3	0								
OT 29	13,8	6	7,4	10,3	2,6	2,9	3,1	3	8,2	1,3	8,2	1,1	5,1	10,1	3,7	3,8	2,7	0,7	6,2	3,1	7,4	16,6	15,4	0							
OT 30	19,1	26,4	21,4	6,2	14	14,8	19,3	17,4	23,7	15,1	9,5	15,5	20,5	34,5	17,5	18,5	15	15,8	9,9	14,3	11,5	6	2,1	33,2	0						
OT 31	12,1	17,8	12,8	4,4	7	7,8	11,7	11,3	15,3	8,7	7,1	9,3	13,9	25,8	12	12,4	8	9,3	6,1	7,3	9	7,5	6,3	29,1	8,4	0					
OT 34	5,2	8,7	10,2	9,9	3,8	4,6	4,8	2,9	11,1	2,6	5,1	3,5	7,5	12,9	3	5,5	4,4	3,2	5,1	4,8	4,3	18,4	16,8	13,6	16,3	10,8	0				
OT 35	18,9	23,5	21,2	6	13,9	14,6	19,2	17,2	25,4	14,9	9,4	15,4	20,4	34,4	17,3	18,4	14,8	15,6	9,7	14,2	11,3	6,2	2,2	33	0,3	7,9	15,1	0			
OT 36	9,5	14,1	11,8	3,8	4,5	5,2	8,3	7,9	14,2	5,5	2,4	6	11	25	8	9	5,4	6,3	0,3	4,8	3,1	13,3	11,4	23,6	11,5	5,7	5,8	9,4	0		
OT 39	6,1	9,4	7,2	8,6	3	3,1	7,7	7,4	9,5	4,7	6,5	4,5	10,4	15,8	9,5	8,4	3,3	5,3	4,4	2,7	5,6	14,9	13,6	25,1	15,7	7,3	7,2	14,2	4,8	0	

G – OT 21 – OT 14 – OT 29 – OT 34 – OT 12 – OT 20 – OT 7 – OT 8 – OT 1 – OT 11- OT 4 – OT 39 – OT 23 – OT 36 – OT 22
 – OT 24 – OT 13 – OT 31 – OT 6 – OT 17 – OT 15 – OT 19 – OT 9 – OT 10 – OT 18 – OT 35 – OT 30 – OT 26 – OT 25 – G =
 128,7

b. Rute 2

Tabel 4.13 Pengurutan Urutan Outlet Rute 2

	GUDANG	OT 2	OT 3	OT 5	OT 16	OT 27	OT 28	OT 32	OT 33	OT 37	OT 38	OT 40	OT 41	OT 42	OT 43	OT 44
OT 2	3,9	0														
OT 3	4	4,4	0													
OT 5	7,8	5,7	5,7	0												
OT 16	6,3	5,9	7,8	8,5	0											
OT 27	2,6	4,8	4,8	1,1	10,2	0										
OT 28	2,1	5,1	5,8	0,6	15,8	2,3	0									
OT 32	3,1	4,3	1,8	2,9	9,5	1,7	3,6	0								
OT 33	4,5	5,9	4,5	4	11,1	3	3,4	4,5	0							
OT 37	4,6	4,7	0,23	4,4	10,1	3,2	5,2	3	5,3	0						
OT 38	3,4	2,9	3,2	4,2	8,5	3	5,1	2	5,2	3	0					
OT 40	2,4	4	3,5	2	8,7	0,9	2,8	2	2,9	2,7	2,3	0				
OT 41	2,5	3,7	2,4	1,9	8,9	0,7	2,7	2,1	4,2	2,7	2,5	0,35	0			
OT 42	3,2	1,2	4,1	5,1	7,1	4,3	6	2,9	6,1	3,9	0,9	3,2	3,4	0		
OT 43	3	3	3,4	3,8	8,2	2,7	4,8	1,7	4,9	3,4	1,7	2	2,2	2,5	0	
OT 44	3,8	3,7	4,1	4,5	8,9	3,4	5,5	2,4	5,6	4,2	0,4	2,7	2,9	3,2	0,7	0

G – OT 28 – OT 5 – OT 27 – OT 2 – OT 42 – OT 38 – OT 44 – OT 43 – OT 32 – OT 40 – OT 37 – OT 41 – OT 3 – OT 33 – OT
 16 – G = 45,2

4.2.1.4 Rute Yang Dihasilkan

Setelah dilakukan pengolahan data didapat rute dua rute yang memiliki jarak pengiriman yang minimal. Outlet yang termasuk kedalam rute 1 dan rute 2 adalah sebagai berikut :

a. Rute 1

G – OT 21 – OT 14 – OT 29 – OT 34 – OT 12 – OT 20 – OT 7 – OT 8 – OT 1 – OT 11- OT 4 – OT 39 – OT 23 – OT 36 – OT 22 – OT 24 – OT 13 – OT 31 – OT 6 – OT 17 – OT 15 – OT 19 – OT 9 – OT 10 – OT 18 – OT 35 – OT 30 – OT 26 – OT 25 – G = 128,7



Gambar 4.4 rute 1 (rute usulan)

4.2.2 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu *Loading* (Menaikkan)

a. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk pengolahan data pada proses selanjutnya. Data dikatakan cukup apabila $N' < N$

Tabel 4.14 Data Waktu *Loading*

Pengamatan (<i>i</i>)	Waktu (detik)/bandel (<i>x_i</i>)	\bar{X}	(<i>x_i</i>) ²	(<i>x_i</i> - \bar{X}) ²
1	44,21	44,9783721	1954,524	0,5903957
2	43,48	44,9783721	1890,51	2,2451189
3	50,56	44,9783721	2556,314	31,15457
4	41,49	44,9783721	1721,42	12,16874
5	44,52	44,9783721	1982,03	0,210105
6	36,14	44,9783721	1306,1	78,116821
7	33,37	44,9783721	1113,557	134,7543
8	37,47	44,9783721	1404,001	56,375651
9	37,4	44,9783721	1398,76	57,431724
10	37,26	44,9783721	1388,308	59,573268
11	46,21	44,9783721	2135,364	1,5169073
12	48,17	44,9783721	2320,349	10,186489
13	41,5	44,9783721	1722,25	12,099072
14	43,14	44,9783721	1861,06	3,379612
15	41,42	44,9783721	1715,616	12,662012
16	40,46	44,9783721	1637,012	20,415686
17	37,59	44,9783721	1413,008	54,588042
18	39,12	44,9783721	1530,374	34,320524
19	37,23	44,9783721	1386,073	60,03727
20	35,45	44,9783721	1256,703	90,789875
21	43,37	44,9783721	1880,957	2,5868608
22	46,26	44,9783721	2139,988	1,6425701
23	45,59	44,9783721	2078,448	0,3740887
24	43,14	44,9783721	1861,06	3,379612
25	45,28	44,9783721	2050,278	0,0909794
26	42,44	44,9783721	1801,154	6,4433329
27	41,56	44,9783721	1727,234	11,685268
28	39,34	44,9783721	1547,636	31,79124
29	40,56	44,9783721	1645,114	19,522012
30	39,42	44,9783721	1553,936	30,8955

Pengamatan (i)	Waktu (detik)/bandel (xi)	\bar{X}	$(xi)^2$	$(x - \bar{x})^2$
31	55,3	44,9783721	3058,09	106,536
32	57,23	44,9783721	3275,273	150,10239
33	57,59	44,9783721	3316,608	159,05316
34	51,36	44,9783721	2637,85	40,725175
35	53,24	44,9783721	2834,498	68,254496
36	54,43	44,9783721	2962,625	89,33327
37	51,57	44,9783721	2659,465	43,449558
38	55,44	44,9783721	3073,594	109,44566
39	50,52	44,9783721	2552,27	30,70964
40	53,17	44,9783721	2827,049	67,102768
41	52,24	44,9783721	2729,018	52,73124
42	50,56	44,9783721	2556,314	31,15457
43	48,27	44,9783721	2329,993	10,834814
Σ	1934,07	1934,07	88791,78	1800,4604
\bar{X}	44,97837209			

$$N' = \left[\frac{k / s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Keterangan :

N = Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

k = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka $k = 2,58 \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka $k = 1,96 \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka $k \approx 1$

s = Derajat ketelitian (5%)

$\sum x$ = Jumlah data

$$N' = \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{(43 \times 88791,78) - (1934,07)^2}}{1934,07} \right]^2$$

$$= 33,11$$

Karena $33,11 < 43$ maka jumlah data pengamatan dinyatakan cukup.

b. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan populasi data yang digunakan memiliki penyeimbangan yang normal mulai dari rata-ratanya pada tingkat kepercayaan/signifikansi tertentu.

$$\sigma = \left[\sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N - 1}} \right]$$

Keterangan :

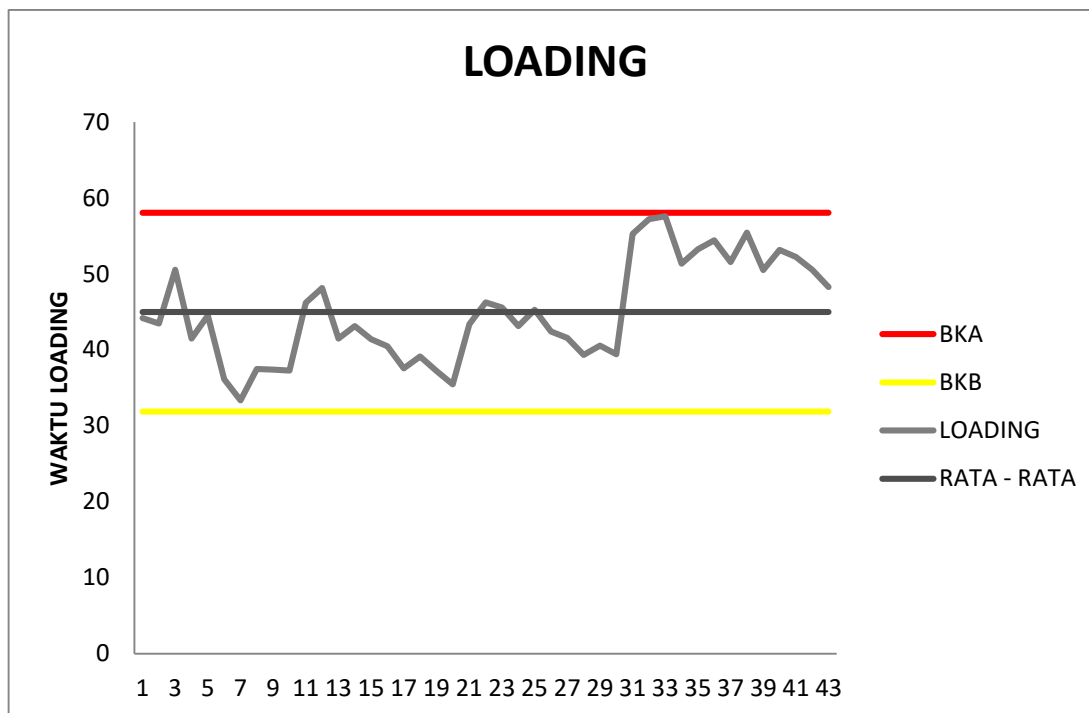
- σ = standar deviasi
 \bar{x} = Nilai rata - rata
 X_i = nilai x ke- i
 N = Banyaknya data

$$SD = \left[\sqrt{\frac{1800,46}{43-1}} = 6,54 \right]$$

Batas kendali atas (BKA) dan batas bawah (BKB) dengan tingkat kepercayaan 95% (k = 2) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot SD \\ &= 44,97 + (2 \times 6,54) \\ &= 58,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot SD \\ &= 44,97 - (2 \times 6,54) \\ &= 31,89 \end{aligned}$$



Gambar 4.6 Peta kendali Loading (pengisian barang ke mobil)

Dari Gambar 4.6 dapat dilihat tidak ada data yang berada di luar batas kendali baik batas atas maupun batas bawah, sehingga keseluruhan data dianggap seragam.

4.2.3 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu *Unloading* (Penurunan)

a. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk pengolahan data pada proses selanjutnya. Data dikatakan cukup apabila $N' < N$

Tabel 4.15 Data Waktu *Unloading*

Pengamatan (<i>i</i>)	Waktu (detik)/bandel (<i>x_i</i>)	\bar{X}	(<i>x_i</i>) ²	(<i>x_i</i> - \bar{X}) ²
1	88,38	71,88627907	7811,0244	272,0428301
2	91,46	71,88627907	8364,9316	383,1305511
3	86,68	71,88627907	7513,4224	218,854179
4	90,93	71,88627907	8268,2649	362,6633069
5	87,57	71,88627907	7668,5049	245,9791022
6	85,94	71,88627907	7385,6836	197,507072

Pengamatan (<i>i</i>)	Waktu (detik)/bandel (<i>x_i</i>)	\bar{X}	(<i>x_i</i>) ²	(<i>x_i</i> - \bar{x}) ²
7	88,39	71,88627907	7812,7921	272,3728045
8	88,2	71,88627907	7779,24	266,1374906
9	87,66	71,88627907	7684,2756	248,810272
10	85,38	71,88627907	7289,7444	182,0805045
11	83,11	71,88627907	6907,2721	125,9719115
12	74,31	71,88627907	5521,9761	5,874423148
13	75,49	71,88627907	5698,7401	12,98680454
14	77,38	71,88627907	5987,6644	30,18096966
15	74,52	71,88627907	5553,2304	6,936485938
16	73,29	71,88627907	5371,4241	1,97043245
17	71,41	71,88627907	5099,3881	0,226841752
18	84,82	71,88627907	7194,4324	167,2811371
19	69,74	71,88627907	4863,6676	4,606513845
20	71,37	71,88627907	5093,6769	0,266544078
21	68,12	71,88627907	4640,3344	14,18485803
22	70,37	71,88627907	4951,9369	2,299102217
23	67,92	71,88627907	4613,1264	15,73136966
24	66,87	71,88627907	4471,5969	25,16305571
25	69,13	71,88627907	4778,9569	7,59707431
26	66,63	71,88627907	4439,5569	27,62846966
27	64,74	71,88627907	4191,2676	51,06930454
28	65,25	71,88627907	4257,5625	44,04019989
29	66,39	71,88627907	4407,6321	30,20908361
30	61,56	71,88627907	3789,6336	106,6320394
31	64,41	71,88627907	4148,6481	55,89474873
32	65,77	71,88627907	4325,6929	37,40886966
33	65,48	71,88627907	4287,6304	41,04041152
34	61,23	71,88627907	3749,1129	113,5562836
35	63,63	71,88627907	4048,7769	68,16614408
36	60,37	71,88627907	3644,5369	132,6246836
37	60,21	71,88627907	3625,2441	136,3354929
38	61,52	71,88627907	3784,7104	107,4597418
39	58,92	71,88627907	3471,5664	168,1243929
40	56,57	71,88627907	3200,1649	234,5884045
41	59,38	71,88627907	3525,9844	156,4070162
42	53,14	71,88627907	2823,8596	351,422979
43	57,47	71,88627907	3302,8009	207,8291022
Σ	3091,11	3091,11	227349,6891	5141,293005
\bar{X}	71,88627907			

$$N' = \left[\frac{k / s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Keterangan :

N = Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

K = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka $k = 2,58 \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka $k = 1,96 \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka $k \approx 1$

s = Derajat ketelitian (5%)

$\sum x$ = Jumlah data

$$N' = \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{(43 \times 227349,68) - (3091,11)^2}}{3091,11} \right]^2$$

$$= 37,01$$

Karena $37,01 < 43$ maka jumlah data pengamatan dinyatakan cukup.

b. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan populasi data yang digunakan memiliki penyeimbangan yang normal mulai dari rata-ratanya pada tingkat kepercayaan/signifikansi tertentu.

$$\sigma = \left[\sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N - 1}} \right]$$

Keterangan :

σ = standar deviasi

\bar{x} = Nilai rata - rata

X_i = nilai x ke- i

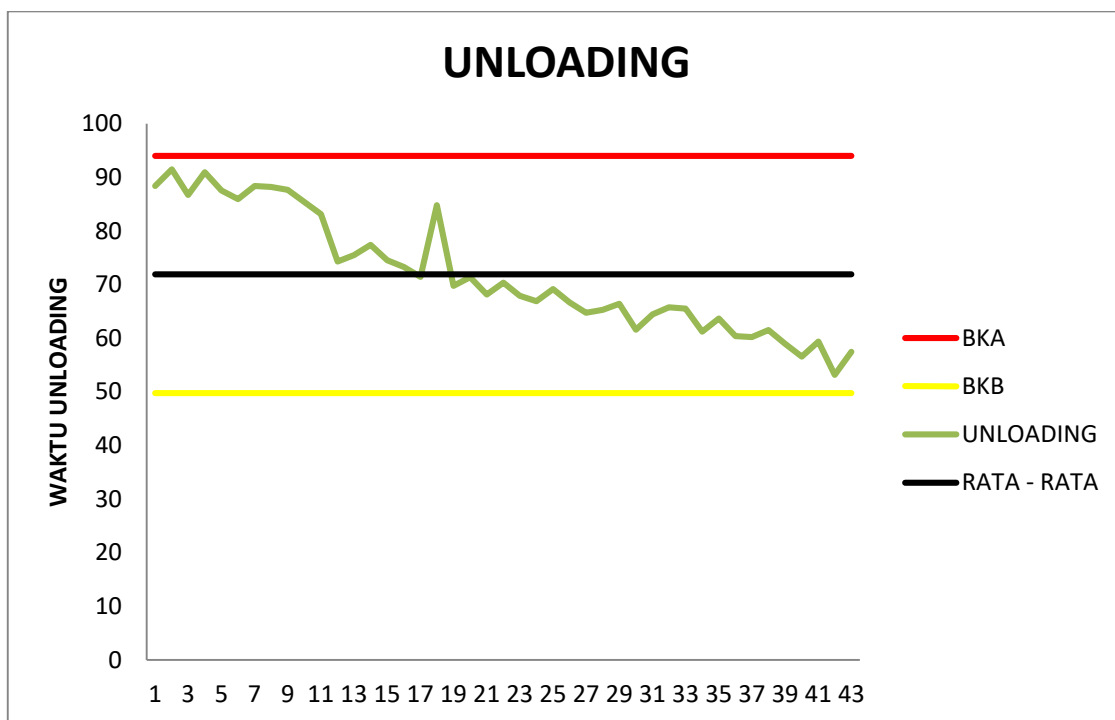
N = Banyaknya data

$$SD = \left[\sqrt{\frac{5141,29}{43-1}} = 11,06 \right]$$

Batas kendali atas (BKA) dan batas bawah (BKB) dengan tingkat kepercayaan 95% ($k = 2$) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot SD \\ &= 71,88 + (2 \times 11,06) \\ &= 94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot SD \\ &= 71,88 - (2 \times 11,06) \\ &= 49,76 \end{aligned}$$



Gambar 4.7 Peta kendali Unloading (penurunan barang ke mobil)

Dari Gambar 4.7 dapat dilihat tidak ada data yang berada di luar batas kendali baik batas atas maupun batas bawah, sehingga keseluruhan data dianggap seragam.

4.2.4 Rating Factor

Dari pengamatan yang sudah dilakukan secara langsung maka dapat memberikan penilaian pertimbangan terhadap kinerja pekerja dalam melakukan kegiatan menurunkan dan menaikkan majalah dengan berdasarkan *westinghouse rating factor*. Untuk kelonggaran (*Allowance*) diberikan 5% untuk *unloading* dan *loading* perhitungan untuk menentukan *rating factor* adalah sebagai berikut

<i>Good Skill</i>	(C2)	= + 0,03
<i>Good Effort</i>	(C2)	= + 0,02
<i>Fair Condition</i>	(D)	= 0,00
<i>Good Consistency</i>	(C)	= + 0,01
Total		= + 0,06
<i>Rating Fator</i>		= 1 + 0,06 = 1,06

4.2.5 Waktu Standar Loading (Menaikkan)

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja.

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%}$$

Sebelum menentukan waktu standar maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan waktu normal. Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata – rata.

$$\begin{aligned} \text{Waktu normal} &= \text{Rata-rata waktu} \times \text{Rating Factor} \\ &= 44,97 \times 1,06 \\ &= 47,66 \text{ detik} \end{aligned}$$

Besar *allowance* yang diberikan kepada pekerja sebesar 5 %

$$\text{Waktu standar} = 47,66 \times \frac{100\%}{100\% - 5\%}$$

$$= 50,16 \text{ detik/bandel}$$

Waktu standar yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk menaikkan majalah ke mobil distribusi adalah 50,16 detik/bandel.

4.2.6 Waktu Standar *Unloading* (Menurunkan)

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja.

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%}$$

Sebelum menentukan waktu standar maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan waktu normal. Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata – rata.

$$\begin{aligned} \text{Waktu normal} &= \text{Rata-rata waktu} \times \text{Rating Factor} \\ &= 71,88 \times 1,06 \\ &= 76,19 \text{ detik} \end{aligned}$$

Besar *allowance* yang diberikan kepada pekerja sebesar 5 %

$$\begin{aligned} \text{Waktu standar} &= 76,19 \times \frac{100\%}{100\% - 5\%} \\ &= 80,2 \text{ detik/bandel} \end{aligned}$$

Waktu standar yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk menurunkan majalah ke mobil distribusi adalah 80,2 detik/bandel.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Mengidentifikasi Matrix Penghematan (Saving Matrix)

Tujuan dari perhitungan dengan menggunakan matrix penghematan (saving matrix) adalah untuk meminimalkan jarak tempuh atau merupakan penggabungan antar dua rute pada setiap langkahnya menjadi rute yang lebih baik untuk menghemat waktu dan jarak tempuh. Pada penelitian ini, terdapat 44 outlet dan masing-masing outlet dikunjungi oleh hanya satu mobil distribusi. Pada setiap langkah antar dua rute dihitung nilai penghematannya untuk mengetahui seberapa besar jarak yang bisa diminimumkan jika dilakukan penggabungan.

5.2 Mengalokasikan Outlet ke Kendaraan atau Rute

setelah matrix penghematan diperoleh, maka akan dilakukan penggabungan rute kunjungan outlet sampai batas kapasitas mobil distribusi yang ada. Penggabungan akan dimulai dari penghematan terbesar supaya memaksimalkan penghematan. Penggabungan dimulai dari angka 37,7 km yang merupakan penghematan dari penggabungan outlet 30 dan 35 dengan jumlah permintaan masing-masing 80 majalah sehingga penggabungan layak dilakukan karena batas kapasitas mobil distribusi 2.000 majalah. Dengan demikian outlet 30 dan 35 masuk ke dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 35,1 (outlet 26). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 210 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 26 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 33,4 (outlet 25). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah

permintaan adalah sebesar 260 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 25 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 26,4 (outlet 6). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 310 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 6 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 24,2 (outlet 31). Jumlah permintaan 60 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 370 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 31 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 21,5 (outlet 13). Jumlah permintaan 100 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 470 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 13 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 19,9 (outlet 17). Jumlah permintaan 20 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 490 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 17 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 19 (outlet 36). Jumlah permintaan 90 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 580 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 36 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 18,5 (outlet 22). Jumlah permintaan 100 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 680 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 22 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 17,5 (outlet 29). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 730 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 29 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 16,2 (outlet 7). Jumlah permintaan 20 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah

permintaan adalah sebesar 750 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 7 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 16 (outlet 12). Jumlah permintaan 80 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 830 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 12 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 15,8 (outlet 20). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 880 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 20 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 15,3 (outlet 14). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 930 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 14 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 15,3 (outlet 21). Jumlah permintaan 80 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1010 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 21 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 15,3 (outlet 23). Jumlah permintaan 50 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1060 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 23 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 15 (outlet 8). Jumlah permintaan 80 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1140 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 8 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 14,7 (outlet 18). Jumlah permintaan 20 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1160 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 18 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 14,1 (outlet 4). Jumlah permintaan 60 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah

permintaan adalah sebesar 1220 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 4 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 14,1 (outlet 10). Jumlah permintaan 70 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1290 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 10 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 14 (outlet 9). Jumlah permintaan 200 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1490 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 9 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 13,9 (outlet 24). Jumlah permintaan 80 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1570 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 24 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 13,2 (outlet 19). Jumlah permintaan 70 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1640 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 19 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 12,8 (outlet 15). Jumlah permintaan 25 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1665 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 15 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 12,2 (outlet 1). Jumlah permintaan 40 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1705 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 1 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 12,2 (outlet 11). Jumlah permintaan 70 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1775 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 11 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 12 (outlet 34). Jumlah permintaan 20 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah

permintaan adalah sebesar 1795 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 34 masuk dalam rute 1.

Angka penghematan terbesar selanjutnya adalah 11,5 (outlet 39). Jumlah permintaan 200 majalah, maka penggabungan masih layak dilakukan karena jumlah permintaan adalah sebesar 1995 majalah yang jumlahnya masih dibawah kapasitas mobil distribusi. Outlet 39 masuk dalam rute 1. Untuk rute 1 tidak dilakukan penggabungan lagi karena sudah mendekati jumlah kapasitas maksimal mobil distribusi yaitu 2.000 majalah.

Kemudian sisa outlet-outlet berikutnya masukke dalam rute 2 dikarenakan total majalah hanya 1.375 yang artinya proses pendistribusian dapat dilakukan setelah proses distribusi rute 1 selesai didistribusikan. Yang termasuk ke dalam rute 2 adalah outlet 2, 3, 5, 16, 27, 28, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 42, 43, dan 44.

5.3 Mengurutkan Outlet Dalam Rute Yang Sudah Terdefinisi

Dalam menentukan urutan outlet yang akan dikunjungi di dua rute yang telah didapat, maka digunakan 2 metode yaitu metode *nearest insert* dan metode *nearest neighbor*.

Demikian hasil rute yang menggunakan metode *nearest insert* adalah:

Rute 1 :

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 36 – OT 13 – OT 6 – OT 17 – OT 29 – OT 26 – OT 31 – OT 30 –
 OT 35 – OT 25 – G = 136,5 km

Rute 2 :

G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 43 – OT 44 – OT 38 – OT 42 – OT 2
 – OT 32 – OT 3 – OT 37 – OT 33 – OT 5 – OT 16 – G = 41,08 km

Sedangkan dengan menggunakan metode *nearest neighbor* didapat :

Rute 1 :

G – OT 21 – OT 14 – OT 29 – OT 34 – OT 12 – OT 20 – OT 7 – OT 8 – OT 1 –
 OT 11- OT 4 – OT 39 – OT 23 – OT 36 – OT 22 – OT 24 – OT 13 – OT 31 –
 OT 6 – OT 17 – OT 15 – OT 19 – OT 9 – OT 10 – OT 18 – OT 35 – OT 30 –
 OT 26 – OT 25 – G = 128,7 km

Rute 2 :

G – OT 28 – OT 5 – OT 27 – OT 2 – OT 42 – OT 38 – OT 44 – OT 43 – OT 32
– OT 40 – OT 37 – OT 41 – OT 3 – OT 33 – OT 16 – G = 45,2 km

Dari perbandingan antara metode *nearest insert* dan metode *nearest neighbor* didapat rute yang minimum. Pada rute 1, metode *nearest insert* menghasilkan rute sebesar 136,5 km sedangkan dengan metode *nearest neighbor* menghasilkan rute sebesar 128,7 km. Maka pada rute 1 dipilih penentuan urutan kunjungan dengan menggunakan metode *nearest neighbor* yang menghasilkan jarak yang lebih pendek dibandingkan dengan menggunakan metode *nearest insert*.

Pada rute 2, metode *nearest insert* menghasilkan rute sebesar 41,08 km sedangkan dengan metode *nearest neighbor* menghasilkan rute sebesar 45,2 km. maka pada rute 2 dipilih penentuan urutan kunjungan dengan menggunakan metode *nearest insert* yang menghasilkan jarak yang lebih pendek dibandingkan dengan menggunakan metode *nearest neighbor*.

5.4 Waktu Standar *Loading* dan *Unloading*

Dalam menentukan waktu standar *loading* dan *unloading* yang diperlukan operator, terlebih dahulu ditentukan waktu normalnya. Dimana waktu normal terdiri dari perkalian antara *rating factor* dengan rata-rata waktu *loading* dan *unloading*. Nilai *rating factor* yang diberikan kepada operator berdasarkan penilaian pengamat terhadap kinerja operator yang dilihat dari Keterampilan (*skill*), Usaha (*effort*), Kondisi kerja (*condition*), dan Konsistensi (*consistency*) saat melakukan pekerjaan (*loading* dan *unloading*). Penjelasan penentuan *rating factor* adalah sebagai berikut :

1. Keterampilan (*skill*)

Keterampilan operator dikategorikan C2 karena selama pengamatan selama bekerja, operator melakukan pekerjaannya dan gerakannya terkoordinasi dengan baik.

2. Usaha (*effort*)

Usaha operator dikategorikan C2 karena selama berkerja operator bekerja berirama dan melakukan pekerjaannya dengan tidak terpaksa.

3. Kondisi kerja (*condition*)

Kondisi operator dikategorikan D karena dari pengamatan terlihat lingkungan fisik yang memiliki temperatur tinggi sehingga kurang mendukung pekerjaannya.

4. Konsistensi (*consistency*)

Konsistensi operator dikategorikan C karena dilihat dari pengamatan selisih waktu yang dihasilkan operator dalam melakukan pekerjaan tidak terlalu banyak.

Waktu *allowance* (kelonggaran) yang diberikan kepada operator adalah sebesar 5%, dimana waktu longgar tersebut digunakan operator untuk pelepasan tubuh.

Waktu normal yang dihasilkan dalam proses *loading dan unloading* adalah sebesar 47,66 detik/bandel dan 76,19 detik/bandel. Waktu normal yang dihasilkan menunjukkan waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata.

waktu standar yang dihasilkan dalam proses *loading dan unloading* adalah sebesar 50,16 detik/bandel dan 80,2 detik/bandel. waktu standar yang dihasilkan menunjukkan waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut .

5.5 Perbandingan Rute Awal Dengan Rute Usulan

Perbandingan rute lama dengan rute baru atau usulan dari segi jarak tempuh distribusi, rute baru menghasilkan jarak tempuh distribusi sebesar 169,78 km sedangkan rute lama menghasilkan jarak tempuh distribusi sebesar 180,68 km. Maka rute baru lebih pendek dibandingkan dengan rute lama. Besarnya penghematan jarak yang bisa dihemat dengan menggunakan rute baru adalah 10,9 km.

Dari segi waktu distribusi, rute baru menghasilkan waktu tempuh distribusi sebesar 203 menit sedangkan rute lama menghasilkan waktu tempuh distribusi sebesar 214 menit. Maka waktu tempuh rute baru lebih pendek dibandingkan dengan rute lama. Besarnya penghematan waktu tempuh yang bisa dihemat dengan menggunakan rute baru adalah 11 menit.

Dari segi biaya distribusi, rute baru menghasilkan biaya distribusi lebih sedikit dibandingkan dengan rute lama. Rute baru menghabiskan biaya distribusi Rp 179.694,9. Sedangkan rute lama menghabiskan biaya distribusi Rp 217.379,4,-. Biaya yang dapat dihemat jika menggunakan rute baru dalam satu kali pengiriman barang adalah Rp 37.684,5,-. Dalam 1 tahun perusahaan dapat melakukan penghematan biaya pengiriman sebesar Rp 452.214,-. Maka rute baru jelas akan sangat menguntungkan pihak perusahaan.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa baik dari segi jarak maupun biaya, rute baru yang dihasilkan akan lebih menguntungkan perusahaan dari pada memakai rute lama.

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Rute Awal

	Rure Awal	Jarak	Biaya	Waktu
Rute	1 G – Agen Lamhaba – Sagan Resto – Vinolia Baby & Kids – Rm Pndok Cabe– Rm SGPC – Arkan Media – Cowmad – Togamas 1 – Jadah Tempe Mbah Carik – Koperasi Avira – Agen Quint – Rm Mataram Indah – Soto Sawah – G	63,2 km	BBM : = (63,2 km : 10 km/liter) x 7.050/liter = Rp 44.556,- Bongkar Muat : = Rp 30.000,- Total Biaya : = Rp 74.556,-	75 menit
	2 G – Gudeg Bu Ahmad – Salon Larasati – Sego Penyetan – Rm Timbul Roso – Rm Pakem Sari – Rm Sami Kangen – Rm Boyong Kalegan – Sogan Village – Rm Pring Sewu – Rm Kelapa Gading Resto – Rm Pelem Golek – Rm Ikan Bakar Cianjur – G	53,4 km	BBM : = (53,4 km : 10 km/liter) x 7.050/liter = Rp 37.647,- Bongkar Muat : = Rp 30.000,- Total Biaya : = Rp 67.647,-	63 menit
	3 G – Gabah Resto – BCA Sudirman – Togamas 2 – Gramedia – Soto Cak Nur – Omah Djogja – Rm Selera Kuring- Soto Sholeh – Rm Adem Ayam – Rm Bakmi Tomang – Mall Malioboro – Sari Ilmu 2 – Mirota Batik – Jogja Gallery – Rm Royal Garden – Social Agency – Agen Cakrawala – Rm Sederhana – Rm Numani – G	64,08 km	BBM : = (64,08 km : 10 km/liter) x 7.050/liter = Rp 45.176,4 Bongkar Muat : = Rp 30.000,- Total Biaya : = Rp 75.176,4	76 menit
	Total	180,68 km	Rp 217.379,4	214 menit

Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Rute Usulan

	Rute Usulan	Jarak	Biaya	Waktu
Rute	1 G – Bca Sudirman – Sagan Resto – Gabah Resto – Soto Cak Nur – Pondok Cabe – Sgpc – Salon Larasati – Arkan Media – Agen Quint – Mataram Indah – Koperasi Avira – Togamas 1 – Cowmad – Pelem Golek – Ikan Bakar Cianjur – Kelapa Gading Resto – Pring Sewu – Sego Penyetan – Sogan Village – Soto Sawah – Rm Sederhana – Royal Garden – Bakmi Tomang – Soto Sholeh – Sami Kangen – Boyong Kalegam – Pakem Sari – Timbul Roso – G	128,7 km	BBM : = (128,7 km : 10 km/liter) x 7.050/liter = Rp 90.733,5 Bongkar Muat : = Rp 30.000,- Total Biaya : = Rp 120.733,5	154 menit
	2 G – Jadah Tempe Mbah Carik – Vinolia Baby And Kids – Gramedia – Togamas 2 – Mall Malioboro – Mirota Batik – Sari Ilmu 2 – Jogja Gallery – Agen Cakrawala – Rm Adem Ayam – Omah Djogja – Selera Kuring – Gudeg Bu Ahmad – Agen Lamhaba – Rm Numani - G	41,08 km	BBM : = (41,08 km : 10 km/liter) x 7.050/liter = Rp 28.961,4 Bongkar Muat : = Rp 30.000,- Total Biaya : = Rp 50.961,4	49 menit
	Total	169,78 km	Rp 179.694,9	203 menit

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Rute pendistribusian majalah ke semua outlet sebelumnya ada tiga periode, maka setelah menggunakan metode ini menjadi dua periode, yaitu :
 1. Periode 1 adalah
Gudang – Bca Sudirman – Sagan Resto – Gabah Resto – Soto Cak Nur – Pondok Cabe – Sgpc – Salon Larasati – Arkan Media – Agen Quint – Mataram Indah – Koperasi Avira – Togamas 1 – Cowmad – Pelem Golek – Ikan Bakar Cianjur – Kelapa Gading Resto – Pring Sewu – Sego Penyetan – Sogan Village – Soto Sawah – Rm Sederhana – Royal Garden – Bakmi Tomang – Soto Sholeh – Sami Kangen – Boyong Kalegam – Pakem Sari – Timbul Roso – Gudang
 2. Periode 2 adalah
Gudang – Jadah Tempe Mbah Carik – Vinolia Baby And Kids – Gramedia – Togamas 2 – Mall Malioboro – Mirota Batik – Sari Ilmu 2 – Jogja Gallery – Agen Cakrawala – Rm Adem Ayem – Omah Djogja – Selera Kuring – Gudeg Bu Ahmad – Agen Lamhaba – Rm Numani – Gudang
2. Dalam pendistribusian majalah ke semua outlet, jarak yang ditempuh adalah 169,78 km dengan waktu tempuh 203 menit yang sebelumnya dengan jarak rute awal 180,68 dan waktu tempuh 214 menit.
3. Biaya distribusi yang digunakan dalam sekali proses pendistribusian majalah ke semua outlet adalah sebesar Rp 179.694,9 dari sebelumnya rute awal Rp 217.379,4.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, saran yang dapat diberikan adalah :

1. Untuk PT. Kabare Jogja Media Pariwara diharapkan dalam melakukan pendistribusian majalah menggunakan rute usulan karena menghasilkan jarak yang lebih pendek yang berdampak terhadap biaya distribusi yang dikeluarkan akan menjadi lebih minimal.
2. Untuk peneliti selanjutnya dalam penentuan rute distribusi dapat mempertimbangkan jam kepadatan jalan serta *traffic light*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ballou, R.H., (2004). *Business Logistic/Supply Chain Management (5thed)*. Prentice Hall. New Jersey.
- Batubara, S., Mualidya, R. & Kusumaningrum, I. (2013). *Perbaikan Sistem Distribusi dan Transportasi Dengan Menggunakan Distribution Requirement Planning (DRP) dan Algoritma Dijkstra. Studi Kasus: Depot Pertamina Tasikmalaya*. Jurnal Teknik Industri, Pp. ISSN: 1411-6430.
- Bowersox, Donald J. (2006). *Manajemen Logistik 1 dan 2 : Integrasi Sistem-Sistem Manajemen Distribusi Fisik dan Manajemen Material*. Edisi Terjemahan. Jakarta : Bumi Aksara.
- Dona Androvov. (2005). *Minimasi Panjang Lintasan Pendistribusian Produk Menggunakan Tabu Search*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Eri Wirdianto. J. B. (2007). Penerapan Algoritma Simulated Annealing Pada Penjadwan Distribusi Produk. *Optimasi Sistem Industri* , 10.
- Erlina. (2009). *Mengoptimalkan Biaya Transportasi Untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk X Dengan Metode Saving Matrix*. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol. 9 No. 2, Pp. 143-150.
- Fery Elmanday. (2006). *Perhitungan Pendistribusian Untuk Mengetahui Biaya Transportasi Bahan Bakar*. Skripsi, Tidak Diterbitkan. Jurusan Teknik.
- Gitosudarmo I, Mulyono A. (1998). *Manajemen Bisnis Logistik*. BPFE-Yogyakarta. Yogyakarta.
- Hayun, Anggara. 2005. "Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM :StudiKasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang." *Journal The Winners*, Vol. 6, No.2, h. 155-174.

- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005. *Operations Management :Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Indrajit, Richardus Eko Dan Richardus Djokopranoto. (2002). *Konsep Manajemen Supply Chain*. Jakarta : Grasindo.
- Joseph Christian. 2011. *Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makasaar dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP) Studi Kasus : Kecamatan Mamajang*. Tugas Akhir. Universitas Hasanudin Makassar.
- Pujawan. I Nyoman. (2005). *Supply Chain Management*. Suarabaya : Penerbit Guna Widya.
- Taff Charles A.. (1984). *Management Of Physical Distribution and Transportation, Seventh Edition*, Inggris :Richard D. Irwin, Inc.
- Wignjosoebroto, S. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Guna Widya.
- Zulfikar, (2008). *Peningkatan Efisiensi Pengiriman Bahan Bakar Minyak Premium Dengan Konsolidasi Rute Distribusi Menggunakan Pendekatan Saving Matrix*. Skripsi, Tidak Diterbitkan. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Mengurutkan Distro (tujuan) dalam rute yang sudah terdefenisi

Setelah alokasi outlet ke rute dilakukan, langkah berikutnya adalah menentukan urutan kunjungan. Dalam penelitian ini digunakan dua metode dalam menentukan urutan kunjungan, yaitu:

3. Metode Nearest Insert

c. Rute 1

G – OT 1 – G	= 8,8
G – OT 4 – G	= 15,4
G – OT 6 – G	= 27
G – OT 7 – G	= 10
G – OT 8 – G	= 8,2
G – OT 9 – G	= 6,6
G – OT 10 – G	= 6,6
G – OT 11 – G	= 13,2
G – OT 12 – G	= 7
G – OT 13 – G	= 23,8
G – OT 14 – G	= 5,2
G – OT 15 – G	= 8,2
G – OT 17 – G	= 18,2
G – OT 18 – G	= 9,2
G – OT 19 – G	= 6,4
G – OT 20 – G	= 9,4
G – OT 21 – G	= 4,4
G – OT 22 – G	= 18,4
G – OT 23 – G	= 9,2
G – OT 24 – G	= 10,4
G – OT 25 – G	= 39,2
G – OT 26 – G	= 36,2
G – OT 29 – G	= 27,6

G – OT 30 – G	= 38,2
G – OT 31 – G	= 24,2
G – OT 34 – G	= 10,2
G – OT 35 – G	= 37,8
G – OT 36 – G	= 19
G – OT 39 – G	= 12,2

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 21 sebesar 4,4 km

G – OT 21 – OT 1 – G	= 12,4
G – OT 21 – OT 4 – G	= 17,1
G – OT 21 – OT 6 – G	= 26,3
G – OT 21 – OT 7 – G	= 10
G – OT 21 – OT 8 – G	= 9,4
G – OT 21 – OT 9 – G	= 8,3
G – OT 21 – OT 10 – G	= 9,6
G – OT 21 – OT 11 – G	= 16,8
G – OT 21 – OT 12 – G	= 7,3
G – OT 21 – OT 13 – G	= 22,5
G – OT 21 – OT 14 – G	= 6,1
G – OT 21 – OT 17 – G	= 11,2
G – OT 21 – OT 18 – G	= 21,6
G – OT 21 – OT 19 – G	= 6,8
G – OT 21 – OT 20 – G	= 9,3
G – OT 21 – OT 21 – G	= 9,8
G – OT 21 – OT 22 – G	= 17,3
G – OT 21 – OT 23 – G	= 10,2
G – OT 21 – OT 24 – G	= 13,7
G – OT 21 – OT 25 – G	= 36,6
G – OT 21 – OT 26 – G	= 35,6
G – OT 21 – OT 29 – G	= 16,7
G – OT 21 – OT 30 – G	= 37,1
G – OT 21 – OT 31 – G	= 23,6
G – OT 21 – OT 34 – G	= 10,6
G – OT 21 – OT 35 – G	= 36,7

$$G - OT 21 - OT 36 - G = 18$$

$$G - OT 21 - OT 39 - G = 13,6$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 14 sebesar 6,1 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 1 - G = 14,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 4 - G = 18,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 6 - G = 27$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 7 - G = 10,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 8 - G = 9,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 9 - G = 10,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 10 - G = 10,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 11 - G = 18,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - G = 8,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 13 - G = 23,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 15 - G = 14,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 17 - G = 26,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 18 - G = 12,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 19 - G = 13,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 20 - G = 9,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 22 - G = 18,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 23 - G = 10,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 24 - G = 15,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 25 - G = 39,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 26 - G = 36,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 29 - G = 18,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 30 - G = 38,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 31 - G = 24,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 34 - G = 12,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 35 - G = 37,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 36 - G = 19$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 39 - G = 14,1$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 12 sebesar 8,2 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 1 - G = 15,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 4 - G = 19,7$$

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 6 – G	= 28,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 7 – G	= 11,9
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – G	= 10,6
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 9 – G	= 11,9
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 10 – G	= 11,3
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 11 – G	= 19,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 13 – G	= 24,7
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 15 – G	= 14,6
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 17 – G	= 24,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 18 – G	= 12,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 19 – G	= 11,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 20 – G	= 11,9
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 22 – G	= 19,1
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 23 – G	= 12,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 24 – G	= 15,6
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 25 – G	= 40,6
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 26 – G	= 37,6
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 29 – G	= 19,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 30 – G	= 38,9
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 31 – G	= 25,5
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 34 – G	= 12,5
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 35 – G	= 38,5
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 36 – G	= 19,7
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 39 – G	= 15,5

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 8 sebesar 10,6 km

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 1 – G	= 18,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 4 – G	= 24
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 6 – G	= 30
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 7 – G	= 13,1
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 9 – G	= 17,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 10 – G	= 14,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 11 – G	= 22,5
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 13 – G	= 23,6

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 15 – G	= 19,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 17 – G	= 31,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 18 – G	= 17,9
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 19 – G	= 16,9
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 20 – G	= 12,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 22 – G	= 21,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – G	= 12,3
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 24 – G	= 17,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 25 – G	= 42,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 26 – G	= 39,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 29 – G	= 24
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 30 – G	= 41,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 31 – G	= 27,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 34 – G	= 17,1
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 35 – G	= 40,8
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 36 – G	= 22
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 39 – G	= 16,5

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 23 sebesar 12,3 km

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 1 – G	= 22
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 4 – G	= 24,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 6 – G	= 31,3
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 7 – G	= 15,2
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 9 – G	= 17,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 10 – G	= 17,3
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 11 – G	= 24,5
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 13 – G	= 27,6
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 15 – G	= 19,7
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 17 – G	= 33
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 18 – G	= 19,4
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 19 – G	= 18
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – G	= 13,7
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 22 – G	= 18,3
G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 24 – G	= 18,3

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 25 - G = 42,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 26 - G = 39,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 29 - G = 25,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 30 - G = 41,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 31 - G = 27,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 34 - G = 18,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 35 - G = 41,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 36 - G = 22,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 39 - G = 17,1$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 20 sebesar 13,7 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 1 - G = 21,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 4 - G = 26,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 6 - G = 31,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - G = 14,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 9 - G = 17,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 10 - G = 17,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 11 - G = 26,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 13 - G = 27,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 15 - G = 19,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 17 - G = 29,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 18 - G = 19,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 19 - G = 18,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 22 - G = 23,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 24 - G = 19,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 25 - G = 44,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 26 - G = 41,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 29 - G = 25,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 30 - G = 43,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 31 - G = 29,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 34 - G = 18,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 35 - G = 42,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 36 - G = 23,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 39 - G = 18,4$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 7 sebesar 14,6 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 1 - G = 28,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 4 - G = 26,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 6 - G = 31,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 9 - G = 18,8$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 10 - G = 16,3$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 11 - G = 27,2$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 13 - G = 28,3$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 15 - G = 21,7$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 17 - G = 35,2$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 18 - G = 19,6$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 19 - G = 18,5$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 22 - G = 23$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 24 - G = 18,6$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 25 - G = 43,8$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 26 - G = 40,8$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 29 - G = 26$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 30 - G = 42,7$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 31 - G = 28,7$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 34 - G = 18,6$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 35 - G = 42,4$$

$$G - OT\ 21 - OT\ 14 - OT\ 12 - OT\ 8 - OT\ 23 - OT\ 20 - OT\ 7 - OT\ 36 - G = 23,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 39 - G = 18,7$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 10 sebesar 16,3 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 1 - G = 24,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 4 - G = 29,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 6 - G = 35,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 9 - G = 19,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 11 - G = 28,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 13 - G = 27,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 15 - G = 21,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 17 - G = 32,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 18 - G = 20$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - G = 18,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 22 - G = 28,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 24 - G = 24,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 25 - G = 51,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 26 - G = 49,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 29 - G = 29,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 30 \\ - G = 49,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 31 \\ - G = 36,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 34 \\ - G = 21,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 35 \\ - G = 49,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 36 \\ - G = 30,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 39 \\ - G = 26,5$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 19 sebesar 18,9 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 1 - G = 25,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 4 - G = 34$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 6 - G = 43,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - G = 20$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 11 - G = 30,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 13 - G = 37,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 15 - G = 23$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 17 - G = 33,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 18 - G = 23,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 22 - G = 33,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 24 - G = 29,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 25 - G = 54,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 26 - G = 52,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 29 - G = 33,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 30 - G = 53,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 31 - G = 40,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 34 - G = 26,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 35 - G = 53$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 36 - G = 34,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 39 - G = 30,2$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 9 sebesar 20 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 1 - G = 29,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 4 - G = 35,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 6 - G = 44,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 11 - G = 31,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 13 - G = 32,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - G = 23,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 17 - G = 34,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 18 - G = 24,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 22 - G = 33,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 24 - G = 29,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 25 - G = 55,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 26 - G = 52,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 29 - G = 33,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 30 - G = 55,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 31 - G = 40,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 34 - G = 26,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 35 - G = 54,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 36 - G = 34,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 39 - G = 30,5$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 15 sebesar 23,4 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - G = 27,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 4 - G = 38$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 6 - G = 46,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 11 - G = 35,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 13 - G = 42,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 17 - G = 34,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 18 - G = 29,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 22 - G = 39,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 24 - G = 35,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 25 - G = 60,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 26 - G = 57,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 29 - G = 38,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 30 - G = 58,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 31 - G = 45,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 34 - G = 32$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 35 - G = 58,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 36 - G = 39,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 39 - G = 35,8$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 1 sebesar 27,5 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 4 - G = 39,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 6 - G = 54,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - G = 32,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 13 - G = 54,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 17 - G = 38,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 18 - G = 35,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 22 - G = 46,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 24 - G = 34,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 25 - G = 66,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 26 - G = 63,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 29 - G = 42,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 30 - G = 68,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 31 - G = 53$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 34 - G = 37$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 35 - G = 65,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 36 - G = 46,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 39 - G = 38,6$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 11 sebesar 32,4 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - G = 40,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 6 - G = 60$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 13 - G = 48$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 17 - G = 43,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 18 - G = 41,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 22 - G = 48,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 24 - G = 45,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 25 - G = 71,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 26 - G = 67,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 29 - G = 47,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 30 - G = 68,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 31 - G = 53,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 34 - G = 42,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 35 - G = 70,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 36 - G = 49,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 39 - G = 41,4$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 4 sebesar 40,2 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 6 - G = 61,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 13 - G = 58,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 17 - G = 57,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 18 - G = 47,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 22 - G = 53,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 24 - G = 49,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 25 - G = 71,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 26 - G = 69,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 29 - G = 53,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 30 - G = 73$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 31 - G = 57,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 34 - G = 47,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 35 - G = 72,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 36 - G = 53,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - G = 45,8$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 39 sebesar 45,8 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 6 - G = 61,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 13 - G = 58,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 17 - G = 64,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 18 - G = 51,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 22 - G = 53,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - G = 50,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 25 - G = 74,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 26 - G = 71,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 29 - G = 78,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 30 - G = 74,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 31 - G = 59,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 34 - G = 52,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 35 - G = 72,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 36 - G = 54$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 24 sebesar 50,5 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 6 - G = \\ 66,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 13 - G = \\ 60,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 17 - G = 77,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 18 - G = 56$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 22 - G = 57,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 25 - G = 81,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 26 - G = 76,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 29 - G = 66,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 30 - G = 75,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 31 - G = 66,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - G = 54,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 35 - G = 75,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 36 - G = 57,9$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 34 sebesar 54,8 km

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 36 - G \\
 &= 64,9
 \end{aligned}$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 18 sebesar 57,2 km

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 6 - G = 78,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 13 - G = 72,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 17 - G = 74,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 22 - G = 69,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 25 - G = 91,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 26 - G = 90,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 29 - G = 70,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 30 - G = 89,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\
 &- OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\
 &OT 31 - G = 76,7
 \end{aligned}$$

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 35 – G = 88,8

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 36 – G = 70,1

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 22 sebesar 69,5 km

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 6 – G = 78

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 13 – G = 74,9

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 17 – G = 94

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 25 – G = 93,5

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 26 – G = 90,1

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 29 – G = 80,3

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 30 – G = 89,3

G – OT 21 – OT 14 – OT 12 – OT 8 – OT 23 – OT 20 – OT 7 – OT 10 – OT 19
 – OT 9 – OT 15 – OT 1 – OT 11 – OT 4 – OT 39 – OT 24 – OT 34 – OT 18 –
 OT 22 – OT 31 – G = 78,5

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 35 - G = 88,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - G = 70,1$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 36 sebesar 70,1 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 6 - G = 77,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - G = 74,9$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 17 - G = 94,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 25 - G = 93,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 26 - G = 90,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 29 - G = 98$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 30 - G = 91,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 31 - G = 78,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 35 - G = 88,9$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 13 sebesar 74,9 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - G = 77,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 17 - G = 96,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 25 - G = 97,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 26 - G = 92,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 29 - G = 85$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 30 - G = 91,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 31 - G = 82,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 35 - G = 91,3$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 6 sebesar 77,3 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - G = 79,5$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 25 - G = 98$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 26 - G = 93,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 29 - G = 91,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 30 - G = 93$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 31 - G = 84,2$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 35 - G = 92,6$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 17 sebesar 79,5 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 25 - G = 120,6$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 26 - G = 118,4$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - G = 94,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 \\ - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - \\ OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 30 - G = 124$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 30 - G = 108,3$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 35 - G = 123,7$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 29 sebesar 94,3 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 25 - G = 116,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 26 - G = 114$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 30 - G = 132,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 31 - G = 121,7$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 35 - G = 132,4$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 26 sebesar 114 km

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 26 - OT 25 - G = 119,8$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 - OT 22 - OT 36 - OT 13 - OT 6 - OT 17 - OT 29 - OT 26 - OT 30 - G = 117,1$$

$$G - OT 21 - OT 14 - OT 12 - OT 8 - OT 23 - OT 20 - OT 7 - OT 10 - OT 19 - OT 9 - OT 15 - OT 1 - OT 11 - OT 4 - OT 39 - OT 24 - OT 34 - OT 18 -$$

d. Rute 2

G – OT 2 – G	= 7,8
G – OT 3 – G	= 8
G – OT 5 – G	= 15,6
G – OT 16 – G	= 12,6
G – OT 27 – G	= 5,2
G – OT 28 – G	= 4,2
G – OT 32 – G	= 6,2
G – OT 33 – G	= 9
G – OT 37 – G	= 9,2
G – OT 38 – G	= 6,8
G – OT 40 – G	= 4,8
G – OT 41 – G	= 5
G – OT 42 – G	= 6,4
G – OT 43 – G	= 6
G – OT 44 – G	= 7,6

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 28 sebesar 4,2 km

G – OT 28 – OT 2 – G	= 11,1
G – OT 28 – OT 3 – G	= 11,9
G – OT 28 – OT 5 – G	= 10,5
G – OT 28 – OT 16 – G	= 24,2
G – OT 28 – OT 27 – G	= 7
G – OT 28 – OT 32 – G	= 8,8
G – OT 28 – OT 33 – G	= 10
G – OT 28 – OT 37 – G	= 11,9
G – OT 28 – OT 38 – G	= 10,6
G – OT 28 – OT 40 – G	= 7,3
G – OT 28 – OT 41 – G	= 7,3
G – OT 28 – OT 42 – G	= 11,3
G – OT 28 – OT 43 – G	= 9,9
G – OT 28 – OT 44 – G	= 11,4

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 27 sebesar 7 km

G – OT 28 – OT 27 – OT 2 – G	= 13,1
------------------------------	--------

G – OT 28 – OT 27 – OT 3 – G	= 13,2
G – OT 28 – OT 27 – OT 5 – G	= 13,3
G – OT 28 – OT 27 – OT 16 – G	= 20,9
G – OT 28 – OT 27 – OT 32 – G	= 9,2
G – OT 28 – OT 27 – OT 33 – G	= 11,9
G – OT 28 – OT 27 – OT 37 – G	= 12,2
G – OT 28 – OT 27 – OT 38 – G	= 10,8
G – OT 28 – OT 27 – OT 40 – G	= 7,7
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – G	= 7,6
G – OT 28 – OT 27 – OT 42 – G	= 11,9
G – OT 28 – OT 27 – OT 43 – G	= 10,1
G – OT 28 – OT 27 – OT 44 – G	= 11,6

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 41 sebesar 7,6 km

G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 2 – G	= 12,7
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 3 – G	= 11,5
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 5 – G	= 14,8
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 16 – G	= 20,9
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 32 – G	= 10,3
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 33 – G	= 13,8
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 37 – G	= 12,4
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 38 – G	= 11
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – G	= 7,85
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 42 – G	= 11,7
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 43 – G	= 10,3
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 44 – G	= 11,8

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 40 sebesar 7,85 km

G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 2 – G	= 13,35
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 3 – G	= 12,95
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 5 – G	= 15,25
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 16 – G	= 20,45
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 32 – G	= 10,55
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 33 – G	= 12,85
G – OT 28 – OT 27 – OT 41 – OT 40 – OT 37 – G	= 12,75

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 38 - G = 11,15$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 42 - G = 11,85$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - G = 10,45$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 44 - G = 11,95$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 43 sebesar 10,45 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 2 - G = 14,35$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 3 - G = 14,85$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 5 - G = 19,05$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 16 - G = 21,95$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 32 - G = 12,25$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 33 - G = 16,85$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 37 - G = 15,45$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 38 - G = 12,55$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 42 - G = 13,15$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - G = 11,95$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 44 sebesar 11,95 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 2 - G = 15,75$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 3 - G = 16,25$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 5 - G = 20,45$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 16 - G = 23,35$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 32 - G = 13,65$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 33 - G = 18,25$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 37 - G = 16,95$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - G = 11,95$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 42 - G = 14,55$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 38 sebesar 11,95 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 2 - G = 15,35$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 3 - G = 15,75$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 5 - G = 20,55$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 16 - G = 23,35$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 32 - G = 13,65$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 33 - G = 18,25$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 37 - G = 16,15$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - G = 12,65$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 42 sebesar 12,65 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - G = 14,55$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 3 - G = 17,55$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 5 - G = 22,35$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 16 - G = 22,85$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 32 - G = 15,45$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 33 - G = 20,05$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 37 - G = 17,95$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 2 sebesar 15,55 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 3 - G = 19,05$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 5 - G = 24,15$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 16 - G = 22,85$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - G = 18,05$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - G = 21,05$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 37 - G = 19,95$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 32 sebesar 18,05 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 3 - G = 20,75$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 5 - G = 25,65$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 16 - G = 30,75$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 33 - G = 23,95$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 37 - G = 22,55$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 3 sebesar 10,75 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 3 - OT 5 - G = 30,25$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 3 - OT 16 - G = 30,85$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 - OT 32 - OT 3 - OT 33 - G = 25,75$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - G = 21,58$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 37 sebesar 21,58 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - OT 5 - G = 29,18$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - OT 16 - G = 33,38$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - OT 33 - G = 26,78$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 33 sebesar 26,78 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - OT 33 - OT 5 - G = 34,08$$

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - OT 33 - OT 16 - G = 39,68$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 5 sebesar 34,08 km

$$G - OT 28 - OT 27 - OT 41 - OT 40 - OT 43 - OT 44 - OT 38 - OT 42 - OT 2 \\ - OT 32 - OT 3 - OT 37 - OT 33 - OT 5 - OT 16 - G = 41,08$$

Jarak yang minimum dihasilkan oleh outlet 16 sebesar 41,08 km