

**PEMETAAN RUTE DISTRIBUSI AIR MINERAL CLEO DENGAN
METODE *NEAREST NEIGHBOUR* DAN *MIXED INTEGER LINIER*
PROGRAMMING STUDI KASUS PT. SENTRALSARI PRIMA SENTOSA
(YOGYAKARTA)**

Diajukan Kepada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Stara Satu
Teknik Industri (S. T.)



Disusun oleh:
Ahmad Faisal
12660046

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2019

**PEMETAAN RUTE DISTRIBUSI AIR MINERAL CLEO DENGAN
METODE NEAREST NEIGHBOUR DAN MIXED INTEGER LINIER
PROGRAMMING STUDI KASUS PT. SENTRALSARI PRIMA SENTOSA
(YOGYAKARTA)**

**Ahmad Faisal
12660046**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Jalan Marsda Adisucipto, Yogyakarta, 55281

ABSTRAK

PT Sentralsari Prima Sentosa merupakan anak perusahaan dari PT Sariguna Primatirta untuk mendistribusikan produk Air Murni Cleo wilayah Yogyakarta. Saat ini, proses pendistribusian oleh perusahaan dilakukan dengan cara penerimaan order terlebih dahulu kemudian setelah order diterima baru akan dilakukan pengiriman kepada pelanggan oleh driver/sales. Dalam proses pendistribusian produk, perusahaan memiliki permasalahan yaitu belum terdapat pemetaan jalur distribusi kepada pelanggan sehingga driver/sales harus menentukan sendiri rute mereka. Hal tersebut menimbulkan berbagai permasalahan baru yang merugikan perusahaan maupun pelanggan. Karakteristik permasalahan distribusi perusahaan termasuk dalam VRPTW yaitu permasalahan mencari rute dari suatu depot ke pelanggan yang letaknya tersebar dengan jumlah permintaan yang berbeda-beda dan terdapat batasan time windows. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, digunakan Algoritma Nearest Neighbour dan MILP (Mixed Integer Linier Programming) untuk menentukan rute pendistribusian perusahaan. Berdasarkan hasil pengolahan dengan kedua metode tersebut didapatkan 14 rute pengiriman dengan total jarak tempuh rute 1 24.9 km, rute 2 37.14 km, rute 3 43.21 km, rute 4 37.8 km, rute 5 48.15 km, rute 6 46 km, rute 7 20 km, rute 8 32.7 km, rute 9 62.1 km, rute 10 39.3 km, rute 11 51.45 km, rute 12 29.1 km, rute 13 43.9 km, dan rute 14 42 km. Secara keseluruhan, rute usulan yang diperoleh dari pengolahan dengan Nearest Neighbour dan MILP mampu menurunkan jumlah rute sebanyak 13 %, total jarak tempuh sebesar 26%, total waktu sebesar 26% dan biaya bahan bakar sebesar 26%.

Kata kunci: Pemetaan Rute, VRPTW, Nearest Neighbour, MILP

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Faisal

NIM : 12660046

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Pemetaan Rute Distribusi Air Mineral Cleo Dengan Metode Nearest Neighbour Dan Mixed Integer Linier Programming Studi Kasus PT. Sentralsari Prima Sentosa (Yogyakarta)”** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 3 Mei 2019

Yang menyatakan



Ahmad Faisal

NIM. 12660046



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Faisal

NIM : 12660046

Judul Skripsi : Pemetaan Rute Distribusi Air Mineral Cleo Dengan Metode *Nearest Neighbour* Dan *Mixed Integer Linier Programming* Studi Kasus PT. Sentralsari Prima Sentosa (Yogyakarta)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 3 Mei 2019

Pembimbing

Cahyono Sigit P., S.T., M.T.
NIP. 19801025 200604 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2016/Un.02/DST/PP.00.9/06/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pemetaan Rute Distribusi Air Mineral Cleo dengan Metode Nearest Neighbour dan Mixed Integral Linier Programming Studi Kasus PT. Sentrasari Prima Sentoso (Yogyakarta).

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAD FAISAL
Nomor Induk Mahasiswa : 12660046
Telah diujikan pada : Jumat, 24 Mei 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T.
NIP. 19801025 200604 1 001

Penguji I

Arya Wirabhuana, S.T. M.Sc.
NIP. 19770127 200501 1 002

Penguji II

Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.
NIP. 19890715 201503 1 007

Yogyakarta, 24 Mei 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



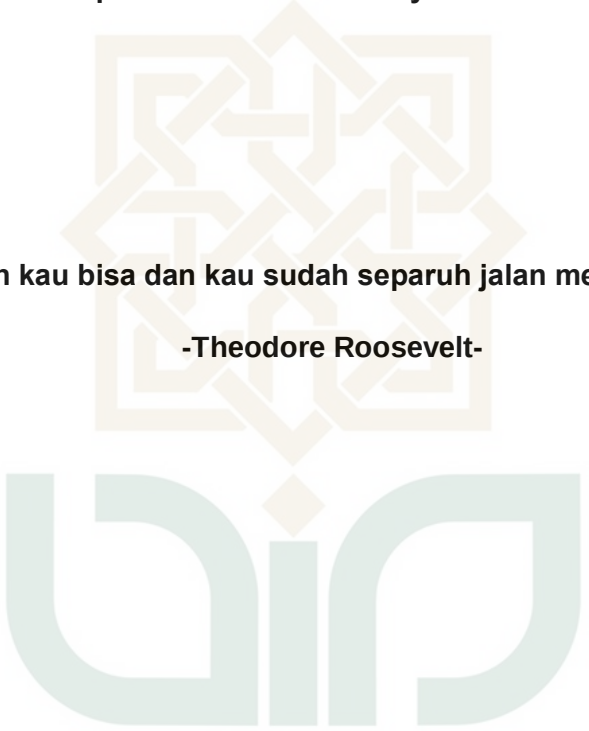
Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

HALAMAN MOTO

“Don’t put till tomorrow what you can do today”

“Yakinlah kau bisa dan kau sudah separuh jalan menuju ke sana”

-Theodore Roosevelt-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

***“Untuk Bapak Ibu, Seluruh Keluarga, Almamater Program Studi
Teknik Industri, dan Orang-orang yang tidak pernah lelah
mendukung”***



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Rute Distribusi Air Murni Cleo dengan Nearest Neighbour dan Mixed Integer Linier Programing Studi Kasus PT. Sentralsari Prima Sentosa (Yogyakarta)” yang dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar kesarjanaan Strata satu program Teknik Industri di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Kalijaga. terselesaikannya penulisan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Bapak Cahyono Sigit Pramudya S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang tidak pernah menyulitkan, selalu menyempatkan waktu disela-sela kesibukan mengajar untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan tesis ini.
2. Ibu Dwi Agustina Kurniawati, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Orang tua (Mamak dan Bapak), Simbok, Lek Sam, Mbak Fahmi,, dek Ratna, dek Mukhlis dan keluarga atas kepercayaan, kesabaran, dukungan moril dan materi serta semangat yang tidak pernah berhenti sehingga menjadi kekuatan penulis selama penulisan tesis ini.

4. Mbak ifa yang selalu menemani kemanapun pergi.
5. Bapak Gun, selaku kepala depot Air Murni Cleo wilayah Yogyakarta dan seluruh staff PT. Sentralsari Primasentosa. Terima kasih atas informasi dan kerja sama yang diberikan, sehingga penelitian tugas akhir ini dapat berjalan baik.
6. Seluruh dosen, laboran, staff, dan mahasiswa Prodi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Terima kasih atas lmu, bimbingan dan pelayanan selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2012, yang telah menghidupkan pertemanan menjadi lebih berwarna.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat untuk di rinci satu-persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ibarat tiada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu masukan berupa kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 10 Juni Mei 2019

Ahmad Faisal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Asumsi.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1. <i>Vehicle Routing Problem</i>	10

2.2.2. <i>Vehicle Routing Problem with Time Windows</i>	13
2.2.3. <i>Nearest Neighbour</i>	15
2.2.4. <i>Mixed Integer Linier Programming</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Objek Penelitian	18
3.2. Jenis Data	18
3.3. Metode Pengumpulan Data	19
3.4. Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Formulasi Permasalahan	23
4.2. Pengembangan Model.....	25
4.3. Pengumpulan Data	30
4.4. Pengolahan Data.....	39
4.4.1. Tahap 1	39
4.4.2. Tahap 2	48
4.5. Rute Usulan.....	63
4.6. Analisis dan Pembahasan.....	63
4.6.1. Perbandingan Hasil <i>Nearest Neighbour</i> dengan MILP	65
4.6.2. Perbandingan Rute Awalan dengan Rute Usulan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN A.....	78
LAMPIRAN B	82

LAMPIRAN C	86
LAMPIRAN D	105
LAMPIRAN E	151



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 4.1. Data Permintaan air murni cleo kemasan galon	31
Tabel 4.2. Data Permintaan air murni cleo kemasan karton.....	32
Tabel 4.3. Data Time Windows Pelanggan Air Murni Cleo Galon	35
Tabel 4.4. Data Time Windows Pelanggan Air Murni Cleo Karton	36
Tabel 4.5. Data Rute Awalan	39
Tabel 4.6. Rute 1 Pengiriman Galon	41
Tabel 4.7. Rute 2 Pengiriman Galon	41
Tabel 4.8. Rute 3 Pengiriman Galon	42
Tabel 4.9. Rute 4 Pengiriman Galon	42
Tabel 4.10. Rute 5 Pengiriman Galon	43
Tabel 4.11. Rute 6 Pengiriman Galon	43
Tabel 4.12. Rute 1 Pengiriman Karton.....	44
Tabel 4.13. Rute 2 Pengiriman Karton.....	44
Tabel 4.14. Rute 3 Pengiriman Karton.....	45
Tabel 4.15. Rute 4 Pengiriman Karton.....	45
Tabel 4.16. Rute 5 Pengiriman Karton.....	46
Tabel 4.17. Rute 6 Pengiriman Karton.....	46
Tabel 4.18. Rute 7 Pengiriman Karton.....	46
Tabel 4.19. Rute 8 Pengiriman Karton.....	47

Tabel 4.20. Rute Pengiriman dengan metode Nearest Neighbour	47
Tabel 4.21. Rute Usulan	63
Tabel 4.22. Perbandingan Hasil Nearest Neighbour dengan MILP	65
Tabel 4.23. Perbandingan Rute Awalan dengan Rute Usulan	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan antara varian Vehicle Routing Problem	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 4.1. Ilustrasi Permasalahan	24
Gambar 4.2. Ilustrasi Kerja Algoritma NN	26
Gambar 4.3. Diagram Alir Pengolahan dengan Nearest Neighbour	40
Gambar 4.4. Rute 1 Pengiriman Air Murni Cleo Galon.....	51
Gambar 4.5. Rute 2 Pengiriman Air Murni Cleo Galon.....	52
Gambar 4.6. Rute 3 Pengiriman Air Murni Cleo Galon.....	53
Gambar 4.7. Rute 3 Pengiriman Air Murni Cleo Galon Lanjutan	53
Gambar 4.8. Rute 4 Pengiriman Air Murni Cleo Galon.....	54
Gambar 4.9. Rute 5 Pengiriman Air Murni Cleo Galon.....	55
Gambar 4.10. Rute 6 Pengiriman Air Murni Cleo Galon.....	56
Gambar 4.11. Rute 1 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	57
Gambar 4.12. Rute 2 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	58
Gambar 4.13. Rute 3 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	59
Gambar 4.14. Rute 4 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	60
Gambar 4.15. Rute 5 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	60
Gambar 4.16. Rute 6 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	61
Gambar 4.17. Rute 7 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	62
Gambar 4.18. Rute 8 Pengiriman Air Murni Cleo Karton	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Sariguna Primatirta merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang produksi Air Minum dalam Kemasan (AMDK). Perusahaan ini pertama kali beroperasi pada tanggal 17 September 2003 dengan memproduksi AMDK dengan merk Anda. Kemudian, pada 7 Maret 2004 diluncurkan produk Air Murni Cleo sebagai salah satu produk andalan PT Sariguna Primatirta. Setelah itu, PT Sariguna Primatirta melebarkan sayap produk Air Murni Cleo ke berbagai daerah di Indonesia.

PT Sentralsari Prima Sentosa adalah distributor resmi dari Air Murni Cleo untuk wilayah Yogyakarta. Depot tersebut beralamat di Jalan Dukuh Kalirandu RT05 Bangunjiwo, Kecamatan Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Dalam mendistribusikan produk Air Murni Cleo, PT Sentralsari Prima Sentosa memiliki transportasi ekspedisi berupa mobil box grand-max untuk mengirimkan produk kepada pelanggan.

Proses pendistribusian Air Murni Cleo oleh PT Sentralsari Prima Sentosa yang berjalan saat ini adalah dengan cara menerima order dari pelanggan terlebih dahulu. Order pelanggan dilakukan maksimal H-1 sebelum hari pengiriman. Apabila order sudah diterima perusahaan baru akan dilakukan pengiriman sesuai dengan order dari pelanggan. Pengiriman produk kepada pelanggan dilakukan dengan cara mengunjungi beberapa

pelanggan dalam satu kali pengiriman. Dalam proses pendistribusian Air Murni Cleo, PT Sentralsari Prima Sentosa memiliki permasalahan yaitu belum terdapat pemetaan jalur distribusi kepada pelanggannya. Permasalahan tersebut menjadikan *driver/sales* tidak memiliki acuan dalam pemilihan rute pengiriman produk, sehingga *driver/sales* harus menentukan sendiri kemana mereka akan mengunjungi pelanggan. Karena dalam penentuan rute pendistribusian produk ke pelanggan masih mengandalkan pengalaman dan keputusan subyektif dari *driver/sales*, peta jalur distribusi perusahaan pun menjadi tidak terstruktur dan rute perjalanan kendaraan menjadi sangat panjang. Tidak adanya pemetaan jalur distribusi ini menimbulkan banyak permasalahan-permasalahan baru seperti :

- Pada setiap jadwal pengiriman harian selalu terdapat kasus pelanggan yang tidak terkunjungi sehingga harus dikunjungi pada hari berikutnya
- Rute pengiriman produk menjadi sangat panjang dan waktu pendistribusian produk menjadi kurang maksimal.
- Terdapat beberapa kendaraan yang terlambat kembali ke depot karena panjangnya rute pengiriman yang harus dilakukan.

Kasus seperti ini berpotensi merugikan perusahaan karena semakin panjangnya rute pengiriman, biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk bahan bakar pun akan semakin besar.

Permasalahan pendistribusian seperti diatas termasuk dalam permasalahan *Vehicle Routing Problem Time Windows* (VRPTW) yaitu permasalahan mencari rute dari suatu depot ke pelanggan yang letaknya

tersebar dengan jumlah permintaan yang berbeda-beda, terdapat batasan kapasitas kendaraan dan *time windows*. Untuk membantu menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini akan digunakan metode *Nearest Neighbour* dan *Mixed Integer Linier Proramming*. Dengan metode tersebut diharap mendapat rute pendistribusian yang optimal, sehingga bisa mengurangi total jarak, waktu dan beban biaya yang ditanggung oleh perusahaan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang didapat adalah “Bagaimana rute distribusi Air Mineral Cleo yang optimal guna mengurangi total jarak, waktu dan beban biaya ?”

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Menentukan rute distribusi Air Murni Cleo dengan *Nearest Neighbour* dan *Mixed Integer Linier Programing*.
2. Mengetahui perbandingan jarak, waktu tempuh, dan jumlah biaya yang harus dikeluarkan perusahaan sebelum dan setelah dilakukan optimisasi rute.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengevaluasi rute pendistribusian produk di perusahaan.
2. Hasil penelitian dapat menjadi usulan perusahaan untuk mengambil keputusan dalam melakukan penentuan rute distribusi Air Murni Cleo.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Rute pengiriman produk hanya untuk satu hari jadwal pengiriman.
2. Kendaraan hanya dapat melalui jalan-jalan yang sudah ditetapkan.

1.6. Asumsi

1. Rute perjalanan dari depot ke pelanggan dianggap lancar (tidak macet)
2. Kendaraan yang digunakan dalam keadaan baik (tidak rusak)

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan proposal tugas akhir ini tersusun atas 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu untuk mengetahui perbandingan mengenai tujuan, metode, dan hasil analisa. Bab ini juga mencakup segala hal teori yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi tema penelitian, langkah pelaksanaan penelitian, metode analisa, dan pembahasan yang dikutip dari beberapa pustaka yang ada.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang objek penelitian, jenis data yang digunakan, prosedur penentuan sampel, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan kerangka alir penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan tentang formulasi permasalahan pada perusahaan, pengumpulan data, pengolahan data yang terdiri dari pengolahan dengan *Nearest Neighbour* dan *Mixed Integer Linier Programming*, serta analisis dan pembahasan.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini diuraikan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan kepada perusahaan, dan saran untuk penelitian yang akan datang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Rute distribusi air mineral cleo dari hasil pengolahan dengan metode *Nearest Neighbour* dan *Mixed Integer Linier Programming* didapatkan 14 rute pengiriman dengan rute 1 sampai dengan rute 6 untuk pengiriman air murni cleo galon dan rute 7 sampai dengan rute 14 untuk pengiriman air murni cleo pack karton. Rute 1 memiliki urutan D-IRT-IBT-SDI-FMR-IPT-HFR-IKM-SRM-D, rute 2 memiliki urutan D-MCH-CDR-IRB-IDI-FRT-HAM-ERW-D, rute 3 memiliki urutan D-PJH-HPN-LIA-IPR-HTN-IMS-SGN-HWS-ECF-IKJ-HKJ-RMM-D, rute 4 memiliki urutan D-HFV-IGK-HIB-GRT-HTN-IJT-JFF-D, rute 5 memiliki urutan D-KTV-ABK-IQF-GCN-SNM-IPM-KBC-NBB-HTR-D, rute 6 memiliki urutan D-KMC-IJN-HSH-SBM-MDT-IRJ-D, rute 7 memiliki urutan D-BAM-TSK-SWM-HKJ-TDN-RMM-SKW-D, rute 8 memiliki urutan D-SRM-AMD-TPC-TCH-GRP-ERW-D, rute 9 memiliki urutan D-PRT-LIA-THR-TRY-TKR-AGS-TSP-TEK-TTW-D, rute 10 memiliki urutan D-PND-TWM-MDT-ATS-DVS-TWH-TDW-HTN-SGN-D, rute 11 memiliki urutan D-AAZ-TTK-ABM-SNM-GCN-SMS-D, rute 12 memiliki urutan D-NML-UGM-D, rute 13 memiliki urutan D-KTV-IDG-STC-NBB-CTM-TSS-D, dan rute 14 memiliki urutan D-GRM-D.

2. Setelah dilakukan optimasi rute, biaya bahan bakar dapat dihemat sebesar Rp 151,615.25 atau 26 % dibandingkan dengan biaya bahan bakar pada rute awalan yaitu Rp 578,294.10.
3. Rute usulan mampu mengurangi jumlah rute dari 16 menjadi 14 rute pengiriman atau sebesar 13%, mengurangi total jarak tempuh 198.18 Km atau sebesar 26%, dan mengurangi total waktu tempuh 132.13 menit atau sebesar 26%.

5.2. Saran

Saran yang diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan dapat menerapkan hasil penelitian untuk mendapatkan pemetaan jalur distribusi dengan jarak, waktu, dan biaya yang minimal.
2. Penelitian selanjutnya dapat membuat sistem pendukung keputusan sehingga dapat mempermudah dalam proses pengolahan data.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M., Rahman, A. & Yuniarti, R., 2014. Penyelesaian Vehicle Routing Problem dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbour. *Jurnal Teknik Industri Universitas Brawijaya*.
- Cordeau, J. F. et al., 2002. VRP with Time Windows. *The Vehicle Routing Problem*, pp. 157-193.
- Han, L., 2016. *Metaheuristic Algorithms for The Vehicle Routing Problem with Time Window and Skill Set Constraints*, Halifax: Applied Science Dalhousie University.
- Kallehauge, B., Larsen, J. & Madsen, O. B., 2001. Lagrangean Duality Applied on Vehicle Routing with Time Windows. *Informatics and Mathematical Modeling*.
- Laporte, G., 1992. The Vehicle Routing Problem: An overview of exact and approximate algorithms. *European Journal of Operation Research*, Issue 59, pp. 345-358.
- Pop, P. C. et al., 2011. Heuristic Algorithms for Solving the Generalized Vehicle Routing Problem. *International Journal of Communication & Control*, vi(1), pp. 158-165.
- Prasetyo, W. & Tamyiz, M., 2017. Vehicle Routing Problem dengan Aplikasi metode Nearest Neighbour. *Journal of Research and Technology*, III(2), pp. 88-99.

Priyandari, Y., Yuniaristanto & Yahuda, C. P., 2011. Penentuan Rute Pengiriman Pupuk Urea Bersubsidi di Karangayar. *Jurnal Teknik Industri*, Volume XIII.

Richards, A. G., 2000. *Trajectory Optimization using Mixed-Integer Linear Programming*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Toth, P. & Vigo, D., 2002. An Overview of Vehicle Routing Problem. *The Vehicle Routing Problem*, pp. 1-26.



LAMPIRAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN A

1. Matrik Jarak Pengiriman Galon

	D	ABK	JFF	CDR	IBT	IPT	IKM	IDI	IKJ	IJT	IPM	IJN	IRJ	IPR	IMS	IGK	IRB	ECF	GRT	HAM	HFV	HFR	HIB	HPN	HSI
D	0	17	13	5.9	7.8	8.4	11	12	15	13	22	19	20	13	11	13	6.9	18	15	14	13	9.5	14	9.8	20
ABK	17	0	4.6	12	8.1	9	4.9	6.9	1.3	3.8	6.7	7.7	5.2	10	8.7	6.4	10	1.1	5.9	5.4	7.9	5.9	5	8.2	8.2
JFF	13	4.6	0	9.7	6.3	6.8	3.2	3.6	2.9	2	11	8.3	9.3	9.7	8.3	6.1	7.7	3.2	5.6	5.1	7.5	4.1	4.7	8.1	9.4
CDR	5.9	12	9.7	0	7.5	4.8	6.3	6.5	13	8.3	14	12	16	10	8.4	7.5	1.1	9.3	9.2	8.2	7.9	4.5	7.8	7.9	13
IBT	7.8	8.1	6.3	7.5	0	2.1	4.8	9.8	6.7	5.7	11	9.7	12	4.7	3.3	5	5.1	7	6.8	5.5	5.3	3.2	5.2	2.6	10
IPT	8.4	9	6.8	4.8	2.1	0	2.7	7.9	5.5	4.5	10	9	11	6.8	5.1	4	3.2	5.8	5.8	4.6	4.4	1	4.2	4.5	9.6
IKM	11	4.9	3.2	6.3	4.8	2.7	0	4	3.6	2	8.9	7.5	8.9	8.7	7.1	4.9	4.6	3.9	4.4	3.9	6.3	1.7	3.4	6.6	8.2
IDI	12	6.9	3.6	6.5	9.8	7.9	4	0	6.4	4.8	13	10	11	12	10	7.7	3.5	6.7	7.2	6.7	9.6	4.5	6.3	9.6	11
IKJ	15	1.3	2.9	13	6.7	5.5	3.6	6.4	0	2.4	6.2	7.2	6	8.7	7.4	5.1	8.7	0.28	4.6	4.1	6.5	4.5	3.7	6.9	7.8
IJT	13	3.8	2	8.3	5.7	4.5	2	4.8	2.4	0	7.8	6.8	7.7	8	6.4	4.1	5.6	2.7	3.6	3.1	5.5	2.2	2.7	6.1	7.4
IPM	22	6.7	11	14	11	10	8.9	13	6.2	7.8	0	2.7	3.8	9.8	10	6.7	12	6.4	5.3	8	6.8	8.9	7.7	10	2.6
IJN	19	7.7	8.3	12	9.7	9	7.5	10	7.2	6.8	2.7	0	7.9	7.1	7.6	5.6	11	7.7	4.5	7.2	4.4	8.1	6.7	9	1.4
IRJ	20	5.2	9.3	16	12	11	8.9	11	6	7.7	3.8	7.9	0	11	10	7.6	14	5.9	6.1	9	7.5	9.7	8.6	11	6.3
IPR	13	10	9.7	10	4.7	6.8	8.7	12	8.7	8	9.8	7.1	11	0	2.3	4	9	8.9	5.8	6.9	3.5	6.9	6.5	4	7.7
IMS	11	8.7	8.3	8.4	3.3	5.1	7.1	10	7.4	6.4	10	7.6	10	2.3	0	3	7.9	7.8	4.8	5.4	2.3	5.8	5	3.7	7.2
IGK	13	6.4	6.1	7.5	5	4	4.9	7.7	5.1	4.1	6.7	5.6	7.6	4	3	0	6.6	5.2	2.2	2.9	1.5	4.3	2.4	4.2	6.4
IRB	6.9	10	7.7	1.1	5.1	3.2	4.6	3.5	8.7	5.6	12	11	14	9	7.9	6.6	0	11	8.2	7.2	6.8	3.4	6.8	9.2	12
ECF	18	1.1	3.2	9.3	7	5.8	3.9	6.7	0.28	2.7	6.4	7.7	5.9	8.9	7.8	5.2	11	0	4.9	4.4	6.8	4.8	4	7.2	8.1
GRT	15	5.9	5.6	9.2	6.8	5.8	4.4	7.2	4.6	3.6	5.3	4.5	6.1	5.8	4.8	2.2	8.2	4.9	0	2.7	3.9	3.6	2.2	5.5	5.7
HAM	14	5.4	5.1	8.2	5.5	4.6	3.9	6.7	4.1	3.1	8	7.2	9	6.9	5.4	2.9	7.2	4.4	2.7	0	3.1	2.6	1.8	3.5	7.2
HFV	13	7.9	7.5	7.9	5.3	4.4	6.3	9.6	6.5	5.5	6.8	4.4	7.5	3.5	2.3	1.5	6.8	6.8	3.9	3.1	0	4.7	3.9	4.5	5.2
HFR	9.5	5.9	4.1	4.5	3.2	1	1.7	4.5	4.5	2.2	8.9	8.1	9.7	6.9	5.8	4.3	3.4	4.8	3.6	2.6	4.7	0	3.3	4.8	8.5
HIB	14	5	4.7	7.8	5.2	4.2	3.4	6.3	3.7	2.7	7.7	6.7	8.6	6.5	5	2.4	6.8	4	2.2	1.8	3.9	3.3	0	4.6	6.6
HPN	9.8	8.2	8.1	7.9	2.6	4.5	6.6	9.6	6.9	6.1	10	9	11	4	3.7	4.2	9.2	7.2	5.5	3.5	4.5	4.8	4.6	0	8.5
HSI	20	8.2	9.4	13	10	9.6	8.2	11	7.8	7.4	2.6	1.4	6.3	7.7	7.2	6.4	12	8.1	5.7	7.2	5.2	8.5	6.6	8.5	0
HTR	15	2.2	3.4	11	7.6	6.4	4.5	6.4	2.4	3.8	6.6	9.7	6.2	11	10	7.2	9.7	2.1	5.1	6	8.8	5.4	6.3	9.5	9.2
HTN	16	2.2	3.2	9.9	5.8	4.6	2.7	5.5	1.4	1.5	6.3	6.5	7.4	7.7	6.6	4.2	12	1.2	2.2	4.7	6.2	3.6	3.1	6.6	8.3
HWS	11	7.5	7.2	7.6	3.4	4.1	6	9.2	6.2	6.2	8.3	6.3	9	2.9	1.7	2	6.5	6.9	3.9	2.7	2	4.4	3.9	1.6	9.3
IQF	16	1.1	4.1	12	8.4	7.1	5.2	7.7	1.5	3.9	4.7	8.2	4.2	10	9	6.5	11	1.2	4.4	6.7	8.4	6.1	5.5	9.3	7.4
IRT	3.8	17	11	6.8	5.2	7.4	8.3	9.9	12	9.3	16	16	17	9.3	11	11	6.5	12	11	8.6	11	6.6	9.1	7.9	19
KMC	16	9.5	8.7	10	7.9	7	7.9	11	7.5	7.2	4.1	2.4	7.7	4.9	4.7	3.4	9.4	7.8	5.1	5.1	2.6	8.2	6.3	6.1	4.3
KBC	19	5.9	10	16	12	11	9.3	12	6.7	8.4	1.3	4.8	4	8.8	8.2	6.9	15	6.4	6.9	8.5	6.1	9.5	7.6	9.7	3.8
FMR	9.4	6.2	4.5	4.4	1.9	0.95	2.8	5.7	4.9	2.5	9.2	7.9	10	5.8	4.6	3.1	3.4	5.2	3.9	1.5	3.5	1.2	2.7	3.9	10
MCH	6	12	9.5	0.14	6.4	5	6.4	5.3	9.8	7.4	17	13	16	11	9.8	8.3	1.9	10	8.8	6.7	8.7	5.3	7.8	10	15
PJH	9	9.2	8.9	8.6	2.8	5.5	8.3	12	7.9	7.1	11	11	13	3.5	4.6	5.1	8.3	8.2	6.4	4.4	5.4	6.6	5.6	2	14
FRT	13	6	5.7	7.6	5.1	4.1	4.4	7.4	4.7	3.8	6.3	5.5	7	4.2	3.1	0.55	6.5	4.9	2	1.8	2	4.4	2.8	3.4	7.4
SDI	8.5	7.6	5.9	5.7	0.65	2.4	4.3	7.2	6.3	4	12	9.3	12	4.3	4	4.5	4.7	6.8	5.4	3	4.8	2.6	4.2	2.3	12
KTV	14	2	2	8.5	6.3	5.1	3.1	7.3	1.8	2.4	7.3	8.3	7.4	9.5	8.4	5.9	7.5	1.5	3.8	4.6	7.4	4	4.9	8.3	10
ERW	7.3	14	13	5.6	10	8.2	9.6	8.5	13	11	18	16	19	14	13	11	5	14	12	9.9	12	8.4	11	15	18
HKJ	9	8.2	7.8	7.9	1.8	4.5	6.5	9.4	6.9	5.9	10	8.9	12	2.9	3.6	4	6.8	7.1	5.4	3.4	4.4	4.8	4.5	1.4	12
MDT	16	5	5.6	10	7.9	7.1	5.2	8.1	4.4	4.1	3.8	3.9	4.6	6.3	5.2	3.1	9.5	4.2	2.8	4.5	3.5	6.1	4.1	6.4	5.3
HTN	14	10	10	11	6.3	7.2	9.1	12	9.1	8.2	7	4.1	12	2.8	2.4	4	9.6	9.4	6.4	5.7	2.8	7.5	6.8	4.4	7.1
LIA	13	10	9.9	12	4.2	6.4	8.4	12	8.7	7.9	9.5	7.6	11	0.5	2.1	4.2	12	9	6.2	5.3	3.5	6.8	6.4	2.2	11
NBB	20	4.3	6.3	15	11	9	6.5	10	3.6	5.3	2.9	6.5	2.5	9.5	8.4	6.8	14	3.3	4.3	6.7	7.8	7.5	6	9.7	5.6
RMM	8	8.9	7.6	7.3	1.2	3.9	6	8.9	7.6	5.6	11	9.6	12	3.6	4.3	4.7	6.6	8.2	6.1	3.6	5.1	4.2	5.3	2.1	12
SNM	21	6.9	9.1	14	12	9.8	9.1	12	6.4	7.9	0.9	2.7	5	8.6	8.3	6.1	13	6.1	6.4	7.4	5.6	9	7.1	9.8	1.8
SRM	9.1	5.9	4.9	4.7	4.6	2.5	1	3.4	4.6	2.2	8.9	8.1	9.7	8.3	7.2	5.6	3.6	4.9	3.6	3.3	6.1	1.4	3.3	6.8	10
SGN	11	7.8	7.4	7.9	3.1	4.4	6.2	9.5	6.5	5.5	8.2	6.6	8.9	2.6	1.5	2.2	6.8	6.8	4.2	3	2.2	4.6	4.2	1.3	9.5
SBM	23	7.8	10	18	13	12	9.9	13	7.3	9	3.2	5.7	2.7	12	10	8.2	17	7.1	8	9.5	8.6	11	9.2	11	4.8
GCN	21	7.2	9.4	14	12	11	9.7	13	6.7	8.5	1.6	2.5	5.3	8.4	8.2	7.1	13	6.4	7	8	6.3	9.6	7.8	9.6	1.1

HTR	HTN	HWS	IQF	IRT	KMC	KBC	FMR	MCH	PJH	FRT	SDI	KTV	ERW	HKJ	MDT	HTN	LIA	NBB	RMM	SNM	SRM	SGN	SBM	GCN
15	16	11	16	3.8	16	19	9.4	6	9	13	8.5	14	7.3	9	16	14	13	20	8	21	9.1	11	23	21
2.2	2.2	7.5	1.1	17	9.5	5.9	6.2	12	9.2	6	7.6	2	14	8.2	5	10	10	4.3	8.9	6.9	5.9	7.8	7.8	7.2
3.4	3.2	7.2	4.1	11	8.7	10	4.5	9.5	8.9	5.7	5.9	2	13	7.8	5.6	10	9.9	6.3	7.6	9.1	4.9	7.4	10	9.4
11	9.9	7.6	12	6.8	10	16	4.4	0.14	8.6	7.6	5.7	8.5	5.6	7.9	10	11	12	15	7.3	14	4.7	7.9	18	14
7.6	5.8	3.4	8.4	5.2	7.9	12	1.9	6.4	2.8	5.1	0.65	6.3	10	1.8	7.9	6.3	4.2	11	1.2	12	4.6	3.1	13	12
6.4	4.6	4.1	7.1	7.4	7	11	0.95	5	5.5	4.1	2.4	5.1	8.2	4.5	7.1	7.2	6.4	9	3.9	9.8	2.5	4.4	12	11
4.5	2.7	6	5.2	8.3	7.9	9.3	2.8	6.4	8.3	4.4	4.3	3.1	9.6	6.5	5.2	9.1	8.4	6.5	6	9.1	1	6.2	9.9	9.7
6.4	5.5	9.2	7.7	9.9	11	12	5.7	5.3	12	7.4	7.2	7.3	8.5	9.4	8.1	12	12	10	8.9	12	3.4	9.5	13	13
2.4	1.4	6.2	1.5	12	7.5	6.7	4.9	9.8	7.9	4.7	6.3	1.8	13	6.9	4.4	9.1	8.7	3.6	7.6	6.4	4.6	6.5	7.3	6.7
3.8	1.5	6.2	3.9	9.3	7.2	8.4	2.5	7.4	7.1	3.8	4	2.4	11	5.9	4.1	8.2	7.9	5.3	5.6	7.9	2.2	5.5	9	8.5
6.6	6.3	8.3	4.7	16	4.1	1.3	9.2	17	11	6.3	12	7.3	18	10	3.8	7	9.5	2.9	11	0.9	8.9	8.2	3.2	1.6
9.7	6.5	6.3	8.2	16	2.4	4.8	7.9	13	11	5.5	9.3	8.3	16	8.9	3.9	4.1	7.6	6.5	9.6	2.7	8.1	6.6	5.7	2.5
6.2	7.4	9	4.2	17	7.7	4	10	16	13	7	12	7.4	19	12	4.6	12	11	2.5	12	5	9.7	8.9	2.7	5.3
11	7.7	2.9	10	9.3	4.9	8.8	5.8	11	3.5	4.2	4.3	9.5	14	2.9	6.3	2.8	0.5	9.5	3.6	8.6	8.3	2.6	12	8.4
10	6.6	1.7	9	11	4.7	8.2	4.6	9.8	4.6	3.1	4	8.4	13	3.6	5.2	2.4	2.1	8.4	4.3	8.3	7.2	1.5	10	8.2
7.2	4.2	2	6.5	11	3.4	6.9	3.1	8.3	5.1	0.55	4.5	5.9	11	4	3.1	4	4.2	6.8	4.7	6.1	5.6	2.2	8.2	7.1
9.7	12	6.5	11	6.5	9.4	15	3.4	1.9	8.3	6.5	4.7	7.5	5	6.8	9.5	9.6	12	14	6.6	13	3.6	6.8	17	13
2.1	1.2	6.9	1.2	12	7.8	6.4	5.2	10	8.2	4.9	6.8	1.5	14	7.1	4.2	9.4	9	3.3	8.2	6.1	4.9	6.8	7.1	6.4
5.1	2.2	3.9	4.4	11	5.1	6.9	3.9	8.8	6.4	2	5.4	3.8	12	5.4	2.8	6.4	6.2	4.3	6.1	6.4	3.6	4.2	8	7
6	4.7	2.7	6.7	8.6	5.1	8.5	1.5	6.7	4.4	1.8	3	4.6	9.9	3.4	4.5	5.7	5.3	6.7	3.6	7.4	3.3	3	9.5	8
8.8	6.2	2	8.4	11	2.6	6.1	3.5	8.7	5.4	2	4.8	7.4	12	4.4	3.5	2.8	3.5	7.8	5.1	5.6	6.1	2.2	8.6	6.3
5.4	3.6	4.4	6.1	6.6	8.2	9.5	1.2	5.3	6.6	4.4	2.6	4	8.4	4.8	6.1	7.5	6.8	7.5	4.2	9	1.4	4.6	11	9.6
6.3	3.1	3.9	5.5	9.1	6.3	7.6	2.7	7.8	5.6	2.8	4.2	4.9	11	4.5	4.1	6.8	6.4	6	5.3	7.1	3.3	4.2	9.2	7.8
9.5	6.6	1.6	9.3	7.9	6.1	9.7	3.9	10	2	3.4	2.3	8.3	15	1.4	6.4	4.4	2.2	9.7	2.1	9.8	6.8	1.3	11	9.6
9.2	8.3	9.3	7.4	19	4.3	3.8	10	15	14	7.4	12	10	18	12	5.3	7.1	11	5.6	12	1.8	10	9.5	4.8	1.1
0	4.1	9.3	2.5	16	10	6.8	6.6	11	11	7.7	8	2.4	14	10	7.7	12	12	5.2	9.6	8.7	6.3	9.5	8.3	9
4.1	0	5.9	3.9	10	6.8	7	4.1	9.7	7.1	4	5.4	2.3	12	5.9	3.4	8.2	7.8	4.6	6.7	7.3	3.7	5.6	8.1	7.8
9.3	5.9	0	8.5	8.6	4.5	8	3.2	8.3	3.5	1.8	2.9	7.1	12	2.5	4.5	4.3	2.6	7.9	3.2	7.7	5.8	0.28	9.8	8.2
2.5	3.9	8.5	0	17	9.9	6.3	6.4	13	9.4	6.3	8.8	2.5	16	8.4	4.5	10	10	4.3	9.1	7	6.1	7.9	5.7	6.1
16	10	8.6	17	0	18	22	7.1	5.7	6.3	10	5.8	11	11	6.1	13	11	9.8	14	5.2	16	7.8	8.1	23	18
10	6.8	4.5	9.9	18	0	4	6.1	13	8.2	4.2	7.5	7	14	7.1	2.6	4.2	5.4	5.7	7.7	3.5	6.8	4.8	6.5	3.7
6.8	7	8	6.3	22	4	0	8.9	15	12	5.9	11	6.5	19	11	3.4	8.8	9.6	1.7	11	3.9	8.7	8.1	3.6	4.2
6.6	4.1	3.2	6.4	7.1	6.1	8.9	0	5.2	4.8	3.3	1.5	4.4	8.4	3.7	6.2	6.3	5.6	7.8	3.1	8.9	2.6	3.4	11	9.7
11	9.7	8.3	13	5.7	13	15	5.2	0	8.8	7.7	5.9	8.7	5.7	8	11	11	9.9	15	7.8	13	4.8	8	16	14
11	7.1	3.5	9.4	6.3	8.2	12	4.8	8.8	0	5.2	3.2	9.6	13	1	8.2	6.3	3	11	1.7	12	7.7	3.2	16	12
7.7	4	1.8	6.3	10	4.2	5.9	3.3	7.7	5.2	0	4.6	5.4	12	4.1	3.1	4.6	4.3	6.3	4.9	6.1	4.6	2.3	8.1	6.7
8	5.4	2.9	8.8	5.8	7.5	11	1.5	5.9	3.2	4.6	0	5.8	9.7	2.2	7.6	5.7	4.1	9.3	1.6	11	4.5	2.6	13	11
2.4	2.3	7.1	2.5	11	7	6.5	4.4	8.7	9.6	5.4	5.8	0	13	8	5.5	10	9.9	5	7.5	7.8	4.1	7.4	8.7	8.1
14	12	12	16	11	14	19	8.4	5.7	13	12	9.7	13	0	12	14	15	14	16	12	17	8.6	12	19	18
10	5.9	2.5	8.4	6.1	7.1	11	3.7	8	1	4.1	2.2	8	12	0	7.2	5.3	2.4	9.1	0.95	10	6.6	2.2	12	11
7.7	3.4	4.5	4.5	13	2.6	3.4	6.2	11	8.2	3.1	7.6	5.5	14	7.2	0	5.4	6.8	3.7	7.7	3.7	5.7	4.9	5.6	4.3
12	8.2	4.3	10	11	4.2	8.8	6.3	11	6.3	4.6	5.7	10	15	5.3	5.4	0	3.2	9.9	6	6.2	8.9	3.4	9.2	6
12	7.8	2.6	10	9.8	5.4	9.6	5.6	9.9	3	4.3	4.1	9.9	14	2.4	6.8	3.2	0	9.3	3.1	9.1	8.2	2.5	12	8.9
5.2	4.6	7.9	4.3	14	5.7	1.7	7.8	15	11	6.3	9.3	5	16	9.1	3.7	9.9	9.3	0	11	4.2	8.8	8.1	3.8	4.5
9.6	6.7	3.2	9.1	5.2	7.7	11	3.1	7.8	1.7	4.9	1.6	7.5	12	0.95	7.7	6	3.1	11	0	11	6.1	2.9	13	11
8.7	7.3	7.7	7	16	3.5	3.9	8.9	13	12	6.1	11	7.8	17	10	3.7	6.2	9.1	4.2	11	0	9.1	8.8	3.2	0.85
6.3	3.7	5.8	6.1	7.8	6.8	8.7	2.6	4.8	7.7	4.6	4.5	4.1	8.6	6.6	5.7	8.9	8.2	8.8	6.1	9.1	0	6.4	11	11
9.5	5.6	0.28	7.9	8.1	4.8	8.1	3.4	8	3.2	2.3	2.6	7.4	12	2.2	4.9	3.4	2.5	8.1	2.9	8.8	6.4	0	9.9	8.7
8.3	8.1	9.8	5.7	23	6.5	3.6	11	16	16	8.1	13	8.7	19	12	5.6	9.2	12	3.8	13	3.2	11	9.9	0	4.9
9	7.8	8.2	6.1	18	3.7	4.2	9.7	14	12	6.7	11	8.1	18	11	4.3	6	8.9	4.5	11	0.85	11	8.7	4.9	0

2. Matrik Jarak Pengiriman Karton

	D	AGS	AAZ	ATS	BAM	TDW	GRP	AMD	GRM	NML	PND	STC	TSK	IDG	SMS	SWM	TCH	TTK	TTW	TEK	TRY	SKW	DVS
D	0	20	17	19	8.1	16	7.8	12	21	11	9.8	16	8.1	16	15	8.6	11	21	9.5	11	17	6.9	19
AGS	20	0	28	28	20	24	29	25	30	23	19	35	20	34	24	20	23	30	13	12	8.4	23	28
AAZ	17	28	0	9.3	9.7	9.1	17	5.5	6.2	6.8	10	4.2	9.6	3.7	13	10	6.9	4.1	19	20	23	11	9.8
ATS	19	28	9.3	0	7.7	2.3	14	5.5	2.2	6.2	7	9.2	7.6	9.8	6	7.1	5.5	10	16	19	20	8.3	2.5
BAM	8.1	20	9.7	7.7	0	6.2	9.8	4.5	8.2	3.9	2.7	7.5	0.1	8	7.9	0.95	3.8	18	8	9.3	15	2.2	8.8
TDW	16	24	9.1	2.3	6.2	0	13	6.1	3.2	4.8	5.4	9.6	6.1	10	4.1	5.6	4.7	13	15	16	19	6.9	2.6
GRP	7.8	29	17	14	9.8	13	0	11	14	10	12	15	9.8	14	19	11	10	19	16	18	24	7.5	16
AMD	12	25	5.5	5.5	4.5	6.1	11	0	5.4	1.9	5.9	3.7	4.1	4.2	11	5	1.9	8.4	12	13	19	4.6	9.8
GRM	21	30	6.2	2.2	8.2	3.2	14	5.4	0	4.4	7	7.5	7.4	7.1	9.8	7.2	4	7.5	15	17	19	8.2	6.1
NML	11	23	6.8	6.2	3.9	4.8	10	1.9	4.4	0	4.5	5.2	3.8	5.7	9.2	4.7	0.7	8.3	12	13	17	4.1	8.4
PND	9.8	19	10	7	2.7	5.4	12	5.9	7	4.5	0	10	2.7	11	7.5	2.1	4.6	8.4	12	13	17	4	8.5
STC	16	35	4.2	9.2	7.5	9.6	15	3.7	7.5	5.2	10	0	8.2	0.7	15	9.1	5.9	5.8	16	18	29	8.7	15
TSK	8.1	20	9.6	7.6	0.1	6.1	9.8	4.1	7.4	3.8	2.7	8.2	0	7.9	7.8	0.9	3.7	13	8	9.3	15	2.2	8.7
IDG	16	34	3.7	9.8	8	10	14	4.2	7.1	5.7	11	0.7	7.9	0	15	8.4	5.2	7.4	15	17	22	7.8	11
SMS	15	24	13	6	7.9	4.1	19	11	9.8	9.2	7.5	15	7.8	15	0	7.3	8.8	15	15	16	16	9.5	3
SWM	8.6	20	10	7.1	0.95	5.6	11	5	7.2	4.7	2.1	9.1	0.9	8.4	7.3	0	4.3	12	8.5	9.7	14	3.2	8.1
TCH	11	23	6.9	5.5	3.8	4.7	10	1.9	4	0.7	4.6	5.9	3.7	5.2	8.8	4.3	0	8.4	12	12	17	4	8.2
TTK	21	30	4.1	10	18	13	19	8.4	7.5	8.3	8.4	5.8	13	7.4	15	12	8.4	0	21	21	25	13	13
TTW	9.5	13	19	16	8	15	16	12	15	12	12	16	8	15	15	8.5	12	21	0	1.4	7.9	9.4	18
TEK	11	12	20	19	9.3	16	18	13	17	13	13	18	9.3	17	16	9.7	12	21	1.4	0	6.8	10	19
TRY	17	8.4	23	20	15	19	24	19	19	17	17	29	15	22	16	14	17	25	7.9	6.8	0	16	18
SKW	6.9	23	11	8.3	2.2	6.9	7.5	4.6	8.2	4.1	4	8.7	2.2	7.8	9.5	3.2	4	13	9.4	10	16	0	9.3
DVS	19	28	9.8	2.5	8.8	2.6	16	9.8	6.1	8.4	8.5	15	8.7	11	3	8.1	8.2	13	18	19	18	9.3	0
TKR	21	5.7	27	26	19	26	28	23	25	21	22	33	19	26	22	18	22	29	12	11	6	21	24
PRT	9.4	18	11	7.5	2.6	5.8	13	6.5	7.9	5.1	5.2	11	2.6	9.8	6.1	1.7	5.2	13	8.3	9.5	12	4.8	8
TSP	15	7.2	30	24	14	25	22	18	23	18	18	22	14	21	20	14	18	27	6.1	4.7	4.8	16	22
UGM	15	25	3.8	5.6	6.9	6.1	13	3	3.3	3.1	3.2	5.3	6.8	4.6	10	6.7	3.2	5.8	15	16	19	7.1	8.1
TWH	18	27	10	2.3	8.7	2.3	16	9.5	6.1	8.1	8.2	15	8.6	12	3.3	7.8	7.4	12	17	18	19	9.1	0.8
THR	9.2	13	15	13	6.4	11	16	11	13	9.8	9.9	15	6.4	15	10	6.4	9.9	17	3.5	4.7	7.5	8.7	13
TSS	15	33	6.2	9.5	8.4	9.9	13	4	7.3	5.5	5.4	3.3	7.7	3.7	14	8.6	5.4	8.2	17	18	22	6.7	12
CTM	15	33	5.8	12	9.8	12	13	6.1	9.3	7.6	7.6	2.7	9.8	3.6	16	11	7.5	7.3	20	21	27	9.9	14
TWM	16	26	5.7	3.8	8	4.2	14	5.3	1.6	3.9	4	7.7	7.9	7.2	8.3	7.3	4	7.3	16	17	19	8.2	6.4
TPC	12	25	6	6.1	4.6	6.7	11	1	3.9	2.3	6.7	4.9	4.5	4.2	10	5.4	2.3	8.1	13	14	19	4.8	8.7
TDN	8.2	19	12	7.4	2.2	6	12	6.3	7.5	5.1	1.6	10	2.2	9.7	6.1	1.3	5.2	13	8.9	9.4	13	4.4	7.9
KTV	14	26	5.4	7.9	6.1	8.3	16	2.4	5.6	3.8	8.3	2.4	6	1.7	12	6.9	3.8	7.4	15	16	21	7.5	10
ERW	7.3	27	17	14	9.9	13	0.8	11	14	10	15	14	12	14	19	11	10	19	16	17	24	11	16
HKJ	9	19	11	6.9	2	5.3	12	6.1	6.9	4.9	1.4	10	2	9.2	8	1.1	4.5	12	8.9	10	13	2.4	7.3
MDT	16	26	5.4	3.5	8.1	4.5	14	4.2	1.3	4	6.4	7.7	8	6.1	8.4	7.1	4.1	7.4	16	17	20	9.4	6.1
HTN	14	25	12	4	6.2	1.7	15	8.1	5.9	6.7	4.4	12	6.1	11	3.1	5.5	6.8	14	16	17	18	8.4	2.7
LIA	13	21	12	5.2	4.4	3.7	14	7.7	6.6	6.3	2.2	12	4.4	11	5	3.5	6.4	13	12	13	14	4.2	5.6
NBB	20	29	1.8	6.5	9.5	7.5	17	5.4	4.4	5.9	9.7	5.2	9.4	5.2	11	9.4	6	3.5	19	21	22	11	8.5
RMM	8	19	11	7.6	1.4	6.1	11	5.6	8	5.2	2.1	9.6	1.4	8.9	8.2	0.5	5.2	13	8.5	9.6	14	1.5	8
SNM	21	30	5.9	4.1	12	5.3	17	8.2	5	7	9.8	8.7	11	8	7.1	10	7.1	8.9	20	21	22	12	4.8
SRM	9.1	25	9.2	7.7	4.4	7.2	8.5	2.2	5.5	2.6	6.8	6.3	4.6	5.6	13	5.6	2.5	11	12	13	18	6.1	10
SGN	11	21	10	4.6	3	3.3	12	5.5	4.7	4.1	1.3	9.5	2.9	8.8	5.8	2.4	4.2	11	11	12	14	4.4	6
SBM	23	34	5.5	7.1	13	8.3	19	8.9	6.3	9.7	11	8.3	13	8.9	10	12	9.2	4.3	21	24	25	14	7.8
GCN	21	30	6.2	4	11	5.2	21	8.3	5.6	7.6	9.6	9	11	8.3	7	11	7.7	7.5	20	21	22	13	4.7

TKR	PRT	TSP	UGM	TWH	THR	TSS	CTM	TWM	TPC	TDN	KTV	ERW	HKJ	MDT	HTN	LIA	NBB	RMM	SNM	SRM	SGN	SBM	GCN
21	9.4	15	15	18	9.2	15	15	16	12	8.2	14	7.3	9	16	14	13	20	8	21	9.1	11	23	21
5.7	18	7.2	25	27	13	33	33	26	25	19	26	27	19	26	25	21	29	19	30	25	21	34	30
27	11	30	3.8	10	15	6.2	5.8	5.7	6	12	5.4	17	11	5.4	12	12	1.8	11	5.9	9.2	10	5.5	6.2
26	7.5	24	5.6	2.3	13	9.5	12	3.8	6.1	7.4	7.9	14	6.9	3.5	4	5.2	6.5	7.6	4.1	7.7	4.6	7.1	4
19	2.6	14	6.9	8.7	6.4	8.4	9.8	8	4.6	2.2	6.1	9.9	2	8.1	6.2	4.4	9.5	1.4	12	4.4	3	13	11
26	5.8	25	6.1	2.3	11	9.9	12	4.2	6.7	6	8.3	13	5.3	4.5	1.7	3.7	7.5	6.1	5.3	7.2	3.3	8.3	5.2
28	13	22	13	16	16	13	13	14	11	12	16	0.8	12	14	15	14	17	11	17	8.5	12	19	21
23	6.5	18	3	9.5	11	4	6.1	5.3	1	6.3	2.4	11	6.1	4.2	8.1	7.7	5.4	5.6	8.2	2.2	5.5	8.9	8.3
25	7.9	23	3.3	6.1	13	7.3	9.3	1.6	3.9	7.5	5.6	14	6.9	1.3	5.9	6.6	4.4	8	5	5.5	4.7	6.3	5.6
21	5.1	18	3.1	8.1	9.8	5.5	7.6	3.9	2.3	5.1	3.8	10	4.9	4	6.7	6.3	5.9	5.2	7	2.6	4.1	9.7	7.6
22	5.2	18	3.2	8.2	9.9	5.4	7.6	4	6.7	1.6	8.3	15	1.4	6.4	4.4	2.2	9.7	2.1	9.8	6.8	1.3	11	9.6
33	11	22	5.3	15	15	3.3	2.7	7.7	4.9	10	2.4	14	10	7.7	12	12	5.2	9.6	8.7	6.3	9.5	8.3	9
19	2.6	14	6.8	8.6	6.4	7.7	9.8	7.9	4.5	2.2	6	12	2	8	6.1	4.4	9.4	1.4	11	4.6	2.9	13	11
26	9.8	21	4.6	12	15	3.7	3.6	7.2	4.2	9.7	1.7	14	9.2	6.1	11	11	5.2	8.9	8	5.6	8.8	8.9	8.3
22	6.1	20	10	3.3	10	14	16	8.3	10	6.1	12	19	8	8.4	3.1	5	11	8.2	7.1	13	5.8	10	7
18	1.7	14	6.7	7.8	6.4	8.6	11	7.3	5.4	1.3	6.9	11	1.1	7.1	5.5	3.5	9.4	0.5	10	5.6	2.4	12	11
22	5.2	18	3.2	7.4	9.9	5.4	7.5	4	2.3	5.2	3.8	10	4.5	4.1	6.8	6.4	6	5.2	7.1	2.5	4.2	9.2	7.7
29	13	27	5.8	12	17	8.2	7.3	7.3	8.1	13	7.4	19	12	7.4	14	13	3.5	13	8.9	11	11	4.3	7.5
12	8.3	6.1	15	17	3.5	17	20	16	13	8.9	15	16	8.9	16	16	12	19	8.5	20	12	11	21	20
11	9.5	4.7	16	18	4.7	18	21	17	14	9.4	16	17	10	17	17	13	21	9.6	21	13	12	24	21
6	12	4.8	19	19	7.5	22	27	19	19	13	21	24	13	20	18	14	22	14	22	18	14	25	22
21	4.8	16	7.1	9.1	8.7	6.7	9.9	8.2	4.8	4.4	7.5	11	2.4	9.4	8.4	4.2	11	1.5	12	6.1	4.4	14	13
24	8	22	8.1	0.8	13	12	14	6.4	8.7	7.9	10	16	7.3	6.1	2.7	5.6	8.5	8	4.8	10	6	7.8	4.7
0	16	5.9	24	25	12	26	31	24	23	17	25	28	17	24	24	21	32	18	29	23	19	32	28
16	0	14	7.2	8.3	4.8	10	12	7.7	7.1	0.6	8.6	12	0.65	7.8	5.9	2.6	11	1.3	11	7.3	2.8	13	11
5.9	14	0	21	23	9.1	25	26	22	18	14	20	22	15	22	22	17	30	14	26	17	17	29	26
24	7.2	21	0	7.2	12	5.6	7.4	2.5	3	7.1	4	13	6.5	2.2	7.5	7.3	3.9	7.2	6.1	4.7	5.3	6.9	6.7
25	8.3	23	7.2	0	14	12	14	5.9	8.2	8.3	10	15	7.6	5.6	3.1	6.2	8	8.3	4.3	9.8	5.6	7.3	4.2
12	4.8	9.1	12	14	0	15	19	12	12	5.3	13	16	5.4	13	13	8.1	18	6	17	11	7.5	18	16
26	10	25	5.6	12	15	0	2	7.6	4.5	10	3.1	12	10	7.2	12	12	6.1	9.7	11	4.2	9.9	9.9	11
31	12	26	7.4	14	19	2	0	9.6	6.6	12	4.1	13	12	9	14	14	5.3	12	9.5	6.3	11	9.1	11
24	7.7	22	2.5	5.9	12	7.6	9.6	0	4.4	8	5.8	14	7.5	0.3	5	6.2	4	8.2	3.4	6	5.3	5.9	4
23	7.1	18	3	8.2	12	4.5	6.6	4.4	0	6.7	2.9	11	5	3.6	7.3	7.1	5.2	5.8	7.1	2.9	4.7	8.4	7.7
17	0.6	14	7.1	8.3	5.3	10	12	8	6.7	0	8.2	12	0.65	7.5	5.9	2.6	9.8	0.75	11	6.8	2.8	13	11
25	8.6	20	4	10	13	3.1	4.1	5.8	2.9	8.2	0	13	8	5.5	10	9.9	5	7.5	7.8	4.1	7.4	8.7	8.1
28	12	22	13	15	16	12	13	14	11	12	13	0	12	14	15	14	16	12	17	8.6	12	19	18
17	0.65	15	6.5	7.6	5.4	10	12	7.5	5	0.65	8	12	0	7.2	5.3	2.4	9.1	0.95	10	6.6	2.2	12	11
24	7.8	22	2.2	5.6	13	7.2	9	0.3	3.6	7.5	5.5	14	7.2	0	5.4	6.8	3.7	7.7	3.7	5.7	4.9	5.6	4.3
24	5.9	22	7.5	3.1	13	12	14	5	7.3	5.9	10	15	5.3	5.4	0	3.2	9.9	6	6.2	8.9	3.4	9.2	6
21	2.6	17	7.3	6.2	8.1	12	14	6.2	7.1	2.6	9.9	14	2.4	6.8	3.2	0	9.3	3.1	9.1	8.2	2.5	12	8.9
32	11	30	3.9	8	18	6.1	5.3	4	5.2	9.8	5	16	9.1	3.7	9.9	9.3	0	11	4.2	8.8	8.1	3.8	4.5
18	1.3	14	7.2	8.3	6	9.7	12	8.2	5.8	0.75	7.5	12	0.95	7.7	6	3.1	11	0	11	6.1	2.9	13	11
29	11	26	6.1	4.3	17	11	9.5	3.4	7.1	11	7.8	17	10	3.7	6.2	9.1	4.2	11	0	9.1	8.8	3.2	0.85
23	7.3	17	4.7	9.8	11	4.2	6.3	6	2.9	6.8	4.1	8.6	6.6	5.7	8.9	8.2	8.8	6.1	9.1	0	6.4	11	11
19	2.8	17	5.3	5.6	7.5	9.9	11	5.3	4.7	2.8	7.4	12	2.2	4.9	3.4	2.5	8.1	2.9	8.8	6.4	0	9.9	8.7
32	13	29	6.9	7.3	18	9.9	9.1	5.9	8.4	13	8.7	19	12	5.6	9.2	12	3.8	13	3.2	11	9.9	0	4.9
28	11	26	6.7	4.2	16	11	11	4	7.7	11	8.1	18	11	4.3	6	8.9	4.5	11	0.85	11	8.7	4.9	0

LAMPIRAN B

1. Matrik Waktu Tempuh Pengiriman Galon

	D	ABK	JFF	CDR	IBT	IPT	IKM	IDI	IKJ	IJT	IPM	IJN	IRJ	IPR	IMS	IGK	IRB	ECF	GRT	HAM	HFV	HFR	HIB	HPN	HSH
D	0	25.5	19.5	8.85	11.7	12.6	16.5	18	22.5	19.5	33	28.5	30	19.5	16.5	19.5	10.35	27	22.5	21	19.5	14.25	21	14.7	30
ABK	25.5	0	6.9	18	12.15	13.5	7.35	10.35	1.95	5.7	10.05	11.55	7.8	15	13.05	9.6	15	1.65	8.85	8.1	11.85	8.85	7.5	12.3	12.3
JFF	19.5	6.9	0	14.55	9.45	10.2	4.8	5.4	4.35	3	16.5	12.45	13.95	14.55	12.45	9.15	11.55	4.8	8.4	7.65	11.25	6.15	7.05	12.15	14.1
CDR	8.85	18	14.55	0	11.25	7.2	9.45	9.75	19.5	12.45	21	18	24	15	12.6	11.25	1.65	13.95	13.8	12.3	11.85	6.75	11.7	11.85	19.5
IBT	11.7	12.15	9.45	11.25	0	3.15	7.2	14.7	10.05	8.55	16.5	14.55	18	7.05	4.95	7.5	7.65	10.5	10.2	8.25	7.95	4.8	7.8	3.9	15
IPT	12.6	13.5	10.2	7.2	3.15	0	4.05	11.85	8.25	6.75	15	13.5	16.5	10.2	7.65	6	4.8	8.7	8.7	6.9	6.6	1.5	6.3	6.75	14.4
IKM	16.5	7.35	4.8	9.45	7.2	4.05	0	6	5.4	3	13.35	11.25	13.35	13.05	10.65	7.35	6.9	5.85	6.6	5.85	9.45	2.55	5.1	9.9	12.3
IDI	18	10.35	5.4	9.75	14.7	11.85	6	0	9.6	7.2	19.5	15	16.5	18	15	11.55	5.25	10.05	10.8	10.05	14.4	6.75	9.45	14.4	16.5
IKJ	22.5	1.95	4.35	19.5	10.05	8.25	5.4	9.6	0	3.6	9.3	10.8	9	13.05	11.1	7.65	13.05	0.42	6.9	6.15	9.75	6.75	5.55	10.35	11.7
IJT	19.5	5.7	3	12.45	8.55	6.75	3	7.2	3.6	0	11.7	10.2	11.55	12	9.6	6.15	8.4	4.05	5.4	4.65	8.25	3.3	4.05	9.15	11.1
IPM	33	10.05	16.5	21	16.5	15	13.35	19.5	9.3	11.7	0	4.05	5.7	14.7	15	10.05	18	9.6	7.95	12	10.2	13.35	11.55	15	3.9
IJN	28.5	11.55	12.45	18	14.55	13.5	11.25	15	10.8	10.2	4.05	0	11.85	10.65	11.4	8.4	16.5	11.55	6.75	10.8	6.6	12.15	10.05	13.5	2.1
IRJ	30	7.8	13.95	24	18	16.5	13.35	16.5	9	11.55	5.7	11.85	0	16.5	15	11.4	21	8.85	9.15	13.5	11.25	14.55	12.9	16.5	9.45
IPR	19.5	15	14.55	15	7.05	10.2	13.05	18	13.05	12	14.7	10.65	16.5	0	3.45	6	13.5	13.35	8.7	10.35	5.25	10.35	9.75	6	11.55
IMS	16.5	13.05	12.45	12.6	4.95	7.65	10.65	15	11.1	9.6	15	11.4	15	3.45	0	4.5	11.85	11.7	7.2	8.1	3.45	8.7	7.5	5.55	10.8
IGK	19.5	9.6	9.15	11.25	7.5	6	7.35	11.55	7.65	6.15	10.05	8.4	11.4	6	4.5	0	9.9	7.8	3.3	4.35	2.25	6.45	3.6	6.3	9.6
IRB	10.35	15	11.55	1.65	7.65	4.8	6.9	5.25	13.05	8.4	18	16.5	21	13.5	11.85	9.9	0	16.5	12.3	10.8	10.2	5.1	10.2	13.8	18
ECF	27	1.65	4.8	13.95	10.5	8.7	5.85	10.05	0.42	4.05	9.6	11.55	8.85	13.35	11.7	7.8	16.5	0	7.35	6.6	10.2	7.2	6	10.8	12.15
GRT	22.5	8.85	8.4	13.8	10.2	8.7	6.6	10.8	6.9	5.4	7.95	6.75	9.15	8.7	7.2	3.3	12.3	7.35	0	4.05	5.85	5.4	3.3	8.25	8.55
HAM	21	8.1	7.65	12.3	8.25	6.9	5.85	10.05	6.15	4.65	12	10.8	13.5	10.35	8.1	4.35	10.8	6.6	4.05	0	4.65	3.9	2.7	5.25	10.8
HFV	19.5	11.85	11.25	11.85	7.95	6.6	9.45	14.4	9.75	8.25	10.2	6.6	11.25	5.25	3.45	2.25	10.2	10.2	5.85	4.65	0	7.05	5.85	6.75	7.8
HFR	14.25	8.85	6.15	6.75	4.8	1.5	2.55	6.75	6.75	3.3	13.35	12.15	14.55	10.35	8.7	6.45	5.1	7.2	5.4	3.9	7.05	0	4.95	7.2	12.75
HIB	21	7.5	7.05	11.7	7.8	6.3	5.1	9.45	5.55	4.05	11.55	10.05	12.9	9.75	7.5	3.6	10.2	6	3.3	2.7	5.85	4.95	0	6.9	9.9
HPN	14.7	12.3	12.15	11.85	3.9	6.75	9.9	14.4	10.35	9.15	15	13.5	16.5	6	5.55	6.3	13.8	10.8	8.25	5.25	6.75	7.2	6.9	0	12.75
HSH	30	12.3	14.1	19.5	15	14.4	12.3	16.5	11.7	11.1	3.9	2.1	9.45	11.55	10.8	9.6	18	12.15	8.55	10.8	7.8	12.75	9.9	12.75	0
HTR	22.5	3.3	5.1	16.5	11.4	9.6	6.75	9.6	3.6	5.7	9.9	14.55	9.3	16.5	15	10.8	14.55	3.15	7.65	9	13.2	8.1	9.45	14.25	13.8
HTN	24	3.3	4.8	14.85	8.7	6.9	4.05	8.25	2.1	2.25	9.45	9.75	11.1	11.55	9.9	6.3	18	1.8	3.3	7.05	9.3	5.4	4.65	9.9	12.45
HWS	16.5	11.25	10.8	11.4	5.1	6.15	9	13.8	9.3	9.3	12.45	9.45	13.5	4.35	2.55	3	9.75	10.35	5.85	4.05	3	6.6	5.85	2.4	13.95
IQF	5.4	1.65	6.15	18	12.6	10.65	7.8	11.55	2.25	5.85	7.05	12.3	6.3	15	13.5	9.75	16.5	1.8	6.6	10.05	12.6	9.15	8.25	13.95	11.1
IRT	2.7	25.5	16.5	10.2	7.8	11.1	12.45	14.85	18	13.95	24	24	25.5	13.95	16.5	16.5	9.75	18	16.5	12.9	16.5	9.9	13.65	11.85	28.5
KMC	24	14.25	13.05	15	11.85	10.5	11.85	16.5	11.25	10.8	6.15	3.6	11.55	7.35	7.05	5.1	14.1	11.7	7.65	7.65	3.9	12.3	9.45	9.15	6.45
KBC	28.5	8.85	15	24	18	16.5	13.95	18	10.05	12.6	1.95	7.2	6	13.2	12.3	10.35	22.5	9.6	10.35	12.75	9.15	14.25	11.4	14.55	5.7
FMR	14.1	9.3	6.75	6.6	2.85	1.425	4.2	8.55	7.35	3.75	13.8	11.85	15	8.7	6.9	4.65	5.1	7.8	5.85	2.25	5.25	1.8	4.05	5.85	15
MCH	9	18	14.25	0.21	9.6	7.5	9.6	7.95	14.7	11.1	25.5	19.5	24	16.5	14.7	12.45	2.85	15	13.2	10.05	13.05	7.95	11.7	15	22.5
PJH	13.5	13.8	13.35	12.9	4.2	8.25	12.45	18	11.85	10.65	16.5	16.5	19.5	5.25	6.9	7.65	12.45	12.3	9.6	6.6	8.1	9.9	8.4	3	21
FRT	19.5	9	8.55	11.4	7.65	6.15	6.6	11.1	7.05	5.7	9.45	8.25	10.5	6.3	4.65	0.825	9.75	7.35	3	2.7	3	6.6	4.2	5.1	11.1
SDI	12.75	11.4	8.85	8.55	0.975	3.6	6.45	10.8	9.45	6	18	13.95	18	6.45	6	6.75	7.05	10.2	8.1	4.5	7.2	3.9	6.3	3.45	18
KTV	21	3	3	12.75	9.45	7.65	4.65	10.95	2.7	3.6	10.95	12.45	11.1	14.25	12.6	8.85	11.25	2.25	5.7	6.9	11.1	6	7.35	12.45	15
ERW	10.95	21	19.5	8.4	15	12.3	14.4	12.75	19.5	16.5	27	24	28.5	21	19.5	16.5	7.5	21	18	14.85	18	12.6	16.5	22.5	27
HKJ	13.5	12.3	11.7	11.85	2.7	6.75	9.75	14.1	10.35	8.85	15	13.35	18	4.35	5.4	6	10.2	10.65	8.1	5.1	6.6	7.2	6.75	2.1	18
MDT	24	7.5	8.4	15	11.85	10.65	7.8	12.15	6.6	6.15	5.7	5.85	6.9	9.45	7.8	4.65	14.25	6.3	4.2	6.75	5.25	9.15	6.15	9.6	7.95
HTN	21	15	15	16.5	9.45	10.8	13.65	18	13.65	12.3	10.5	6.15	18	4.2	3.6	6	14.4	14.1	9.6	8.55	4.2	11.25	10.2	6.6	10.65
LIA	19.5	15	14.85	18	6.3	9.6	12.6	18	13.05	11.85	14.25	11.4	16.5	0.75	3.15	6.3	18	13.5	9.3	7.95	5.25	10.2	9.6	3.3	16.5
NBB	30	6.45	9.45	22.5	16.5	13.5	9.75	15	5.4	7.95	4.35	9.75	3.75	14.25	12.6	10.2	21	4.95	6.45	10.05	11.7	11.25	9	14.55	8.4
RMM	12	13.35	11.4	10.95	1.8	5.85	9	13.35	11.4	8.4	16.5	14.4	18	5.4	6.45	7.05	9.9	12.3	9.15	5.4	7.65	6.3	7.95	3.15	18
SNM	31.5	10.35	13.65	21	18	14.7	13.65	18	9.6	11.85	1.35	4.05	7.5	12.9	12.45	9.15	19.5	9.15	9.6	11.1	8.4	13.5	10.65	14.7	2.7
SRM	13.65	8.85	7.35	7.05	6.9	3.75	1.5	5.1	6.9	3.3	13.35	12.15	14.55	12.45	10.8	8.4	5.4	7.35	5.4	4.95	9.15	2.1	4.95	10.2	15
SGN	16.5	11.7	11.1	11.85	4.65	6.6	9.3	14.25	9.75	8.25	12.3	9.9	13.35	3.9	2.25	3.3	10.2	10.2	6.3	4.5	3.3	6.9	6.3	1.95	14.25
SBM	34.5	11.7	15	27	19.5	18	14.85	19.5	10.95	13.5	4.8	8.55	4.05	18	15	12.3	25.5	10.65	12	14.25	12.9	16.5	13.8	16.5	7.2
GCN	31.5	10.8	14.1	21	18	16.5	14.55	19.5	10.05	12.75	2.4	3.75	7.95	12.6	12.3	10.65	19.5	9.6	10.5	12	9.45	14.4	11.7	14.4	1.65

HTR	HTN	HWS	IQF	IRT	KMC	KBC	FMR	MCH	PJH	FRT	SDI	KTV	ERW	HKJ	MDT	HTN	LIA	NBB	RMM	SNM	SRM	SGN	SBM	GCN
22.5	24	16.5	24	5.7	24	28.5	14.1	9	13.5	19.5	12.75	21	10.95	13.5	24	21	19.5	30	12	31.5	13.65	16.5	34.5	31.5
3.3	3.3	11.25	1.65	25.5	14.25	8.85	9.3	18	13.8	9	11.4	3	21	12.3	7.5	15	15	6.45	13.35	10.35	8.85	11.7	11.7	10.8
5.1	4.8	10.8	6.15	16.5	13.05	15	6.75	14.25	13.35	8.55	8.85	3	19.5	11.7	8.4	15	14.85	9.45	11.4	13.65	7.35	11.1	15	14.1
16.5	14.85	11.4	18	10.2	15	24	6.6	0.21	12.9	11.4	8.55	12.75	8.4	11.85	15	16.5	18	22.5	10.95	21	7.05	11.85	27	21
11.4	8.7	5.1	12.6	7.8	11.85	18	2.85	9.6	4.2	7.65	0.975	9.45	15	2.7	11.85	9.45	6.3	16.5	1.8	18	6.9	4.65	19.5	18
9.6	6.9	6.15	10.65	11.1	10.5	16.5	1.425	7.5	8.25	6.15	3.6	7.65	12.3	6.75	10.65	10.8	9.6	13.5	5.85	14.7	3.75	6.6	18	16.5
6.75	4.05	9	7.8	12.45	11.85	13.95	4.2	9.6	12.45	6.6	6.45	4.65	14.4	9.75	7.8	13.65	12.6	9.75	9	13.65	1.5	9.3	14.85	14.55
9.6	8.25	13.8	11.55	14.85	16.5	18	8.55	7.95	18	11.1	10.8	10.95	12.75	14.1	12.15	18	18	15	13.35	18	5.1	14.25	19.5	19.5
3.6	2.1	9.3	2.25	18	11.25	10.05	7.35	14.7	11.85	7.05	9.45	2.7	19.5	10.35	6.6	13.65	13.05	5.4	11.4	9.6	6.9	9.75	10.95	10.05
5.7	2.25	9.3	5.85	13.95	10.8	12.6	3.75	11.1	10.65	5.7	6	3.6	16.5	8.85	6.15	12.3	11.85	7.95	8.4	11.85	3.3	8.25	13.5	12.75
9.9	9.45	12.45	7.05	24	6.15	1.95	13.8	25.5	16.5	9.45	18	10.95	27	15	5.7	10.5	14.25	4.35	16.5	1.35	13.35	12.3	4.8	2.4
14.55	9.75	9.45	12.3	24	3.6	7.2	11.85	19.5	16.5	8.25	13.95	12.45	24	13.35	5.85	6.15	11.4	9.75	14.4	4.05	12.15	9.9	8.55	3.75
9.3	11.1	13.5	6.3	25.5	11.55	6	15	24	19.5	10.5	18	11.1	28.5	18	6.9	18	16.5	3.75	18	7.5	14.55	13.35	4.05	7.95
16.5	11.55	4.35	15	13.95	7.35	13.2	8.7	16.5	5.25	6.3	6.45	14.25	21	4.35	9.45	4.2	0.75	14.25	5.4	12.9	12.45	3.9	18	12.6
15	9.9	2.55	13.5	16.5	7.05	12.3	6.9	14.7	6.9	4.65	6	12.6	19.5	5.4	7.8	3.6	3.15	12.6	6.45	12.45	10.8	2.25	15	12.3
10.8	6.3	3	9.75	16.5	5.1	10.35	4.65	12.45	7.65	0.825	6.75	8.85	16.5	6	4.65	6	6.3	10.2	7.05	9.15	8.4	3.3	12.3	10.65
14.55	18	9.75	16.5	9.75	14.1	22.5	5.1	2.85	12.45	9.75	7.05	11.25	7.5	10.2	14.25	14.4	18	21	9.9	19.5	5.4	10.2	25.5	19.5
3.15	1.8	10.35	1.8	18	11.7	9.6	7.8	15	12.3	7.35	10.2	2.25	21	10.65	6.3	14.1	13.5	4.95	12.3	9.15	7.35	10.2	10.65	9.6
7.65	3.3	5.85	6.6	16.5	7.65	10.35	5.85	13.2	9.6	3	8.1	5.7	18	8.1	4.2	9.6	9.3	6.45	9.15	9.6	5.4	6.3	12	10.5
9	7.05	4.05	10.05	12.9	7.65	12.75	2.25	10.05	6.6	2.7	4.5	6.9	14.85	5.1	6.75	8.55	7.95	10.05	5.4	11.1	4.95	4.5	14.25	12
13.2	9.3	3	12.6	16.5	3.9	9.15	5.25	13.05	8.1	3	7.2	11.1	18	6.6	5.25	4.2	5.25	11.7	7.65	8.4	9.15	3.3	12.9	9.45
8.1	5.4	6.6	9.15	9.9	12.3	14.25	1.8	7.95	9.9	6.6	3.9	6	12.6	7.2	9.15	11.25	10.2	11.25	6.3	13.5	2.1	6.9	16.5	14.4
9.45	4.65	5.85	8.25	13.65	9.45	11.4	4.05	11.7	8.4	4.2	6.3	7.35	16.5	6.75	6.15	10.2	9.6	9	7.95	10.65	4.95	6.3	13.8	11.7
14.25	9.9	2.4	13.95	11.85	9.15	14.55	5.85	15	3	5.1	3.45	12.45	22.5	2.1	9.6	6.6	3.3	14.55	3.15	14.7	10.2	1.95	16.5	14.4
13.8	12.45	13.95	11.1	28.5	6.45	5.7	15	22.5	21	11.1	18	15	27	18	7.95	10.65	16.5	8.4	18	2.7	15	14.25	7.2	1.65
0	6.15	13.95	3.75	24	15	10.2	9.9	16.5	16.5	11.55	12	3.6	21	15	11.55	18	18	7.8	14.4	13.05	9.45	14.25	12.45	13.5
6.15	0	8.85	5.85	15	10.2	10.5	6.15	14.55	10.65	6	8.1	3.45	18	8.85	5.1	12.3	11.7	6.9	10.05	10.95	5.55	8.4	12.15	11.7
13.95	8.85	0	12.75	12.9	6.75	12	4.8	12.45	5.25	2.7	4.35	10.65	18	3.75	6.75	6.45	3.9	11.85	4.8	11.55	8.7	0.42	14.7	12.3
3.75	5.85	12.75	0	25.5	14.85	9.45	9.6	19.5	14.1	9.45	13.2	3.75	24	12.6	6.75	15	15	6.45	13.65	10.5	9.15	11.85	8.55	9.15
24	15	12.9	25.5	0	27	33	10.65	8.55	9.45	15	8.7	16.5	16.5	9.15	19.5	16.5	14.7	21	7.8	24	11.7	12.15	34.5	27
15	10.2	6.75	14.85	27	0	6	9.15	19.5	12.3	6.3	11.25	10.5	21	10.65	3.9	6.3	8.1	8.55	11.55	5.25	10.2	7.2	9.75	5.55
10.2	10.5	12	9.45	33	6	0	13.35	22.5	18	8.85	16.5	9.75	28.5	16.5	5.1	13.2	14.4	2.55	16.5	5.85	13.05	12.15	5.4	6.3
9.9	6.15	4.8	9.6	10.65	9.15	13.35	0	7.8	7.2	4.95	2.25	6.6	12.6	5.55	9.3	9.45	8.4	11.7	4.65	13.35	3.9	5.1	16.5	14.55
16.5	14.55	12.45	19.5	8.55	19.5	22.5	7.8	0	13.2	11.55	8.85	13.05	8.55	12	16.5	16.5	14.85	22.5	11.7	19.5	7.2	12	24	21
16.5	10.65	5.25	14.1	9.45	12.3	18	7.2	13.2	0	7.8	4.8	14.4	19.5	1.5	12.3	9.45	4.5	16.5	2.55	18	11.55	4.8	24	18
11.55	6	2.7	9.45	15	6.3	8.85	4.95	11.55	7.8	0	6.9	8.1	18	6.15	4.65	6.9	6.45	9.45	7.35	9.15	6.9	3.45	12.15	10.05
12	8.1	4.35	13.2	8.7	11.25	16.5	2.25	8.85	4.8	6.9	0	8.7	14.55	3.3	11.4	8.55	6.15	13.95	2.4	16.5	6.75	3.9	19.5	16.5
3.6	3.45	10.65	3.75	16.5	10.5	9.75	6.6	13.05	14.4	8.1	8.7	0	19.5	12	8.25	15	14.85	7.5	11.25	11.7	6.15	11.1	13.05	12.15
21	18	18	24	16.5	21	28.5	12.6	8.55	19.5	18	14.55	19.5	0	18	21	22.5	21	24	18	25.5	12.9	18	28.5	27
15	8.85	3.75	12.6	9.15	10.65	16.5	5.55	12	1.5	6.15	3.3	12	18	0	10.8	7.95	3.6	13.65	1.425	15	9.9	3.3	18	16.5
11.55	5.1	6.75	6.75	19.5	3.9	5.1	9.3	16.5	12.3	4.65	11.4	8.25	21	10.8	0	8.1	10.2	5.55	11.55	5.55	8.55	7.35	8.4	6.45
18	12.3	6.45	15	16.5	6.3	13.2	9.45	16.5	9.45	6.9	8.55	15	22.5	7.95	8.1	0	4.8	14.85	9	9.3	13.35	5.1	13.8	9
18	11.7	3.9	15	14.7	8.1	14.4	8.4	14.85	4.5	6.45	6.15	14.85	21	3.6	10.2	4.8	0	13.95	4.65	13.65	12.3	3.75	18	13.35
7.8	6.9	11.85	6.45	21	8.55	2.55	11.7	22.5	16.5	9.45	13.95	7.5	24	13.65	5.55	14.85	13.95	0	16.5	6.3	13.2	12.15	5.7	6.75
14.4	10.05	4.8	13.65	7.8	11.55	16.5	4.65	11.7	2.55	7.35	2.4	11.25	18	1.425	11.55	9	4.65	16.5	0	16.5	9.15	4.35	19.5	16.5
13.05	10.95	11.55	10.5	24	5.25	5.85	13.35	19.5	18	9.15	16.5	11.7	25.5	15	5.55	9.3	13.65	6.3	16.5	0	13.65	13.2	4.8	1.275
9.45	5.55	8.7	9.15	11.7	10.2	13.05	3.9	7.2	11.55	6.9	6.75	6.15	12.9	9.9	8.55	13.35	12.3	13.2	9.15	13.65	0	9.6	16.5	16.5
14.25	8.4	0.42	11.85	12.15	7.2	12.15	5.1	12	4.8	3.45	3.9	11.1	18	3.3	7.35	5.1	3.75	12.15	4.35	13.2	9.6	0	14.85	13.05
12.45	12.15	14.7	8.55	34.5	9.75	5.4	16.5	24	24	12.15	19.5	13.05	28.5	18	8.4	13.8	18	5.7	19.5	4.8	16.5	14.85	0	7.35
13.5	11.7	12.3	9.15	27	5.55	6.3	14.55	21	18	10.05	16.5	12.15	27	16.5	6.45	9	13.35	6.75	16.5	1.275	16.5	13.05	7.35	0

2. Matrik Waktu Tempuh Pengiriman Karton

	D	AGS	AAZ	ATS	BAM	TDW	GRP	AMD	GRM	NML	PND	STC	TSK	IDG	SMS	SWM	TCH	TTK	TTW	TEK	TRY	TSK	DVS
D	0	30	25.5	28.5	12.15	24	11.7	18	31.5	16.5	14.7	24	12.15	24	22.5	12.9	16.5	31.5	14.25	16.5	25.5	10.35	28.5
AGS	30	0	42	42	30	36	43.5	37.5	45	34.5	28.5	52.5	30	51	36	30	34.5	45	19.5	18	12.6	34.5	42
AAZ	25.5	42	0	13.95	14.55	13.65	25.5	8.25	9.3	10.2	15	6.3	14.4	5.55	19.5	15	10.35	6.15	28.5	30	34.5	16.5	14.7
ATS	28.5	42	13.95	0	11.55	3.45	21	8.25	3.3	9.3	10.5	13.8	11.4	14.7	9	10.65	8.25	15	24	28.5	30	12.45	3.75
BAM	12.15	30	14.55	11.55	0	9.3	14.7	6.75	12.3	5.85	4.05	11.25	0.15	12	11.85	1.425	5.7	27	12	13.95	22.5	3.3	13.2
TDW	24	36	13.65	3.45	9.3	0	19.5	9.15	4.8	7.2	8.1	14.4	9.15	15	6.15	8.4	7.05	19.5	22.5	24	28.5	10.35	3.9
GRP	11.7	43.5	25.5	21	14.7	19.5	0	16.5	21	15	18	22.5	14.7	21	28.5	16.5	15	28.5	24	27	36	11.25	24
AMD	18	37.5	8.25	8.25	6.75	9.15	16.5	0	8.1	2.85	8.85	5.55	6.15	6.3	16.5	7.5	2.85	12.6	18	19.5	28.5	6.9	14.7
GRM	31.5	45	9.3	3.3	12.3	4.8	21	8.1	0	6.6	10.5	11.25	11.1	10.65	14.7	10.8	6	11.25	22.5	25.5	28.5	12.3	9.15
NML	16.5	34.5	10.2	9.3	5.85	7.2	15	2.85	6.6	0	6.75	7.8	5.7	8.55	13.8	7.05	1.05	12.45	18	19.5	25.5	6.15	12.6
PND	14.7	28.5	15	10.5	4.05	8.1	18	8.85	10.5	6.75	0	15	4.05	16.5	11.25	3.15	6.9	12.6	18	19.5	25.5	6	12.75
STC	24	52.5	6.3	13.8	11.25	14.4	22.5	5.55	11.25	7.8	15	0	12.3	1.05	22.5	13.65	8.85	8.7	24	27	43.5	13.05	22.5
TSK	12.15	30	14.4	11.4	0.15	9.15	14.7	6.15	11.1	5.7	4.05	12.3	0	11.85	11.7	1.35	5.55	19.5	12	13.95	22.5	3.3	13.05
IDG	24	51	5.55	14.7	12	15	21	6.3	10.65	8.55	16.5	1.05	11.85	0	22.5	12.6	7.8	11.1	22.5	25.5	33	11.7	16.5
SMS	22.5	36	19.5	9	11.85	6.15	28.5	16.5	14.7	13.8	11.25	22.5	11.7	22.5	0	10.95	13.2	22.5	22.5	24	24	14.25	4.5
SWM	12.9	30	15	10.65	1.425	8.4	16.5	7.5	10.8	7.05	3.15	13.65	1.35	12.6	10.95	0	6.45	18	12.75	14.55	21	4.8	12.15
TCH	16.5	34.5	10.35	8.25	5.7	7.05	15	2.85	6	1.05	6.9	8.85	5.55	7.8	13.2	6.45	0	12.6	18	18	25.5	6	12.3
TTK	31.5	45	6.15	15	27	19.5	28.5	12.6	11.25	12.45	12.6	8.7	19.5	11.1	22.5	18	12.6	0	31.5	31.5	37.5	19.5	19.5
TTW	14.25	19.5	28.5	24	12	22.5	24	18	22.5	18	18	24	12	22.5	22.5	12.75	18	31.5	0	2.1	11.85	14.1	27
TEK	16.5	18	30	28.5	13.95	24	27	19.5	25.5	19.5	19.5	27	13.95	25.5	24	14.55	18	31.5	2.1	0	10.2	15	28.5
TRY	25.5	12.6	34.5	30	22.5	28.5	36	28.5	28.5	25.5	25.5	43.5	22.5	33	24	21	25.5	37.5	11.85	10.2	0	24	27
TSK	10.35	34.5	16.5	12.45	3.3	10.35	11.25	6.9	12.3	6.15	6	13.05	3.3	11.7	14.25	4.8	6	19.5	14.1	15	24	0	13.95
DVS	28.5	42	14.7	3.75	13.2	3.9	24	14.7	9.15	12.6	12.75	22.5	13.05	16.5	4.5	12.15	12.3	19.5	27	28.5	27	13.95	0
TKR	31.5	8.55	40.5	39	28.5	39	42	34.5	37.5	31.5	33	49.5	28.5	39	33	27	33	43.5	18	16.5	9	31.5	36
PRT	14.1	27	16.5	11.25	3.9	8.7	19.5	9.75	11.85	7.65	7.8	16.5	3.9	14.7	9.15	2.55	7.8	19.5	12.45	14.25	18	7.2	12
TSP	22.5	10.8	45	36	21	37.5	33	27	34.5	27	27	33	21	31.5	30	21	27	40.5	9.15	7.05	7.2	24	33
UGM	22.5	37.5	5.7	8.4	10.35	9.15	19.5	4.5	4.95	4.65	4.8	7.95	10.2	6.9	15	10.05	4.8	8.7	22.5	24	28.5	10.65	12.15
TWH	27	40.5	15	3.45	13.05	3.45	24	14.25	9.15	12.15	12.3	22.5	12.9	18	4.95	11.7	11.1	18	25.5	27	28.5	13.65	1.2
THR	13.8	19.5	22.5	19.5	9.6	16.5	24	16.5	19.5	14.7	14.85	22.5	9.6	22.5	15	9.6	14.85	25.5	5.25	7.05	11.25	13.05	19.5
TSS	22.5	49.5	9.3	14.25	12.6	14.85	19.5	6	10.95	8.25	8.1	4.95	11.55	5.55	21	12.9	8.1	12.3	25.5	27	33	10.05	18
CTM	22.5	49.5	8.7	18	14.7	18	19.5	9.15	13.95	11.4	11.4	4.05	14.7	5.4	24	16.5	11.25	10.95	30	31.5	40.5	14.85	21
TWM	24	39	8.55	5.7	12	6.3	21	7.95	2.4	5.85	6	11.55	11.85	10.8	12.45	10.95	6	10.95	24	25.5	28.5	12.3	9.6
TPC	18	37.5	9	9.15	6.9	10.05	16.5	1.5	5.85	3.45	10.05	7.35	6.75	6.3	15	8.1	3.45	12.15	19.5	21	28.5	7.2	13.05
TDN	12.3	28.5	18	11.1	3.3	9	18	9.45	11.25	7.65	2.4	15	3.3	14.55	9.15	1.95	7.8	19.5	13.35	14.1	19.5	6.6	11.85
KTV	21	39	8.1	11.85	9.15	12.45	24	3.6	8.4	5.7	12.45	3.6	9	2.55	18	10.35	5.7	11.1	22.5	24	31.5	11.25	15
ERW	10.95	40.5	25.5	21	14.85	19.5	1.2	16.5	21	15	22.5	21	18	21	28.5	16.5	15	28.5	24	25.5	36	16.5	24
HKJ	13.5	28.5	16.5	10.35	3	7.95	18	9.15	10.35	7.35	2.1	15	3	13.8	12	1.65	6.75	18	13.35	15	19.5	3.6	10.95
MDT	24	39	8.1	5.25	12.15	6.75	21	6.3	1.95	6	9.6	11.55	12	9.15	12.6	10.65	6.15	11.1	24	25.5	30	14.1	9.15
HTN	21	37.5	18	6	9.3	2.55	22.5	12.15	8.85	10.05	6.6	18	9.15	16.5	4.65	8.25	10.2	21	24	25.5	27	12.6	4.05
LIA	19.5	31.5	18	7.8	6.6	5.55	21	11.55	9.9	9.45	3.3	18	6.6	16.5	7.5	5.25	9.6	19.5	18	19.5	21	6.3	8.4
NBB	30	43.5	2.7	9.75	14.25	11.25	25.5	8.1	6.6	8.85	14.55	7.8	14.1	7.8	16.5	14.1	9	5.25	28.5	31.5	33	16.5	12.75
RMM	12	28.5	16.5	11.4	2.1	9.15	16.5	8.4	12	7.8	3.15	14.4	2.1	13.35	12.3	0.75	7.8	19.5	12.75	14.4	21	2.25	12
SNM	31.5	45	8.85	6.15	18	7.95	25.5	12.3	7.5	10.5	14.7	13.05	16.5	12	10.65	15	10.65	13.35	30	31.5	33	18	7.2
SRM	13.65	37.5	13.8	11.55	6.6	10.8	12.75	3.3	8.25	3.9	10.2	9.45	6.9	8.4	19.5	8.4	3.75	16.5	18	19.5	27	9.15	15
SGN	16.5	31.5	15	6.9	4.5	4.95	18	8.25	7.05	6.15	1.95	14.25	4.35	13.2	8.7	3.6	6.3	16.5	16.5	18	21	6.6	9
SBM	34.5	51	8.25	10.65	19.5	12.45	28.5	13.35	9.45	14.55	16.5	12.45	19.5	13.35	15	18	13.8	6.45	31.5	36	37.5	21	11.7
GCN	31.5	45	9.3	6	16.5	7.8	31.5	12.45	8.4	11.4	14.4	13.5	16.5	12.45	10.5	16.5	11.55	11.25	30	31.5	33	19.5	7.05

TKR	PRT	TSP	UGM	TWH	THR	TSS	CTM	TWM	TPC	TDN	KTV	ERW	HKJ	MDT	HTN	LIA	NBB	RMM	SNM	SRM	SGN	SBM	GCN
31.5	14.1	22.5	22.5	27	13.8	22.5	22.5	24	18	12.3	21	10.95	13.5	24	21	19.5	30	12	31.5	13.65	16.5	34.5	31.5
8.55	27	10.8	37.5	40.5	19.5	49.5	49.5	39	37.5	28.5	39	40.5	28.5	39	37.5	31.5	43.5	28.5	45	37.5	31.5	51	45
40.5	16.5	45	5.7	15	22.5	9.3	8.7	8.55	9	18	8.1	25.5	16.5	8.1	18	18	2.7	16.5	8.85	13.8	15	8.25	9.3
39	11.25	36	8.4	3.45	19.5	14.25	18	5.7	9.15	11.1	11.85	21	10.35	5.25	6	7.8	9.75	11.4	6.15	11.55	6.9	10.65	6
28.5	3.9	21	10.35	13.05	9.6	12.6	14.7	12	6.9	3.3	9.15	14.85	3	12.15	9.3	6.6	14.25	2.1	18	6.6	4.5	19.5	16.5
39	8.7	37.5	9.15	3.45	16.5	14.85	18	6.3	10.05	9	12.45	19.5	7.95	6.75	2.55	5.55	11.25	9.15	7.95	10.8	4.95	12.45	7.8
42	19.5	33	19.5	24	24	19.5	19.5	21	16.5	18	24	1.2	18	21	22.5	21	25.5	16.5	25.5	12.75	18	28.5	31.5
34.5	9.75	27	4.5	14.25	16.5	6	9.15	7.95	1.5	9.45	3.6	16.5	9.15	6.3	12.15	11.55	8.1	8.4	12.3	3.3	8.25	13.35	12.45
37.5	11.85	34.5	4.95	9.15	19.5	10.95	13.95	2.4	5.85	11.25	8.4	21	10.35	1.95	8.85	9.9	6.6	12	7.5	8.25	7.05	9.45	8.4
31.5	7.65	27	4.65	12.15	14.7	8.25	11.4	5.85	3.45	7.65	5.7	15	7.35	6	10.05	9.45	8.85	7.8	10.5	3.9	6.15	14.55	11.4
33	7.8	27	4.8	12.3	14.85	8.1	11.4	6	10.05	2.4	12.45	22.5	2.1	9.6	6.6	3.3	14.55	3.15	14.7	10.2	1.95	16.5	14.4
49.5	16.5	33	7.95	22.5	22.5	4.95	4.05	11.55	7.35	15	3.6	21	15	11.55	18	18	7.8	14.4	13.05	9.45	14.25	12.45	13.5
28.5	3.9	21	10.2	12.9	9.6	11.55	14.7	11.85	6.75	3.3	9	18	3	12	9.15	6.6	14.1	2.1	16.5	6.9	4.35	19.5	16.5
39	14.7	31.5	6.9	18	22.5	5.55	5.4	10.8	6.3	14.55	2.55	21	13.8	9.15	16.5	16.5	7.8	13.35	12	8.4	13.2	13.35	12.45
33	9.15	30	15	4.95	15	21	24	12.45	15	9.15	18	28.5	12	12.6	4.65	7.5	16.5	12.3	10.65	19.5	8.7	15	10.5
27	2.55	21	10.05	11.7	9.6	12.9	16.5	10.95	8.1	1.95	10.35	16.5	1.65	10.65	8.25	5.25	14.1	0.75	15	8.4	3.6	18	16.5
33	7.8	27	4.8	11.1	14.85	8.1	11.25	6	3.45	7.8	5.7	15	6.75	6.15	10.2	9.6	9	7.8	10.65	3.75	6.3	13.8	11.55
43.5	19.5	40.5	8.7	18	25.5	12.3	10.95	10.95	12.15	19.5	11.1	28.5	18	11.1	21	19.5	5.25	19.5	13.35	16.5	16.5	6.45	11.25
18	12.45	9.15	22.5	25.5	5.25	25.5	30	24	19.5	13.35	22.5	24	13.35	24	24	18	28.5	12.75	30	18	16.5	31.5	30
16.5	14.25	7.05	24	27	7.05	27	31.5	25.5	21	14.1	24	25.5	15	25.5	25.5	19.5	31.5	14.4	31.5	19.5	18	36	31.5
9	18	7.2	28.5	28.5	11.25	33	40.5	28.5	28.5	19.5	31.5	36	19.5	30	27	21	33	21	33	27	21	37.5	33
31.5	7.2	24	10.65	13.65	13.05	10.05	14.85	12.3	7.2	6.6	11.25	16.5	3.6	14.1	12.6	6.3	16.5	2.25	18	9.15	6.6	21	19.5
36	12	33	12.15	1.2	19.5	18	21	9.6	13.05	11.85	15	24	10.95	9.15	4.05	8.4	12.75	12	7.2	15	9	11.7	7.05
0	24	8.85	36	37.5	18	39	46.5	36	34.5	25.5	37.5	42	25.5	36	36	31.5	48	27	43.5	34.5	28.5	48	42
24	0	21	10.8	12.45	7.2	15	18	11.55	10.65	0.9	12.9	18	0.975	11.7	8.85	3.9	16.5	1.95	16.5	10.95	4.2	19.5	16.5
8.85	21	0	31.5	34.5	13.65	37.5	39	33	27	21	30	33	22.5	33	33	25.5	45	21	39	25.5	25.5	43.5	39
36	10.8	31.5	0	10.8	18	8.4	11.1	3.75	4.5	10.65	6	19.5	9.75	3.3	11.25	10.95	5.85	10.8	9.15	7.05	7.95	10.35	10.05
37.5	12.45	34.5	10.8	0	21	18	21	8.85	12.3	12.45	15	22.5	11.4	8.4	4.65	9.3	12	12.45	6.45	14.7	8.4	10.95	6.3
18	7.2	13.65	18	21	0	22.5	28.5	18	18	7.95	19.5	24	8.1	19.5	19.5	12.15	27	9	25.5	16.5	11.25	27	24
39	15	37.5	8.4	18	22.5	0	3	11.4	6.75	15	4.65	18	15	10.8	18	18	9.15	14.55	16.5	6.3	14.85	14.85	16.5
46.5	18	39	11.1	21	28.5	3	0	14.4	9.9	18	6.15	19.5	18	13.5	21	21	7.95	18	14.25	9.45	16.5	13.65	16.5
36	11.55	33	3.75	8.85	18	11.4	14.4	0	6.6	12	8.7	21	11.25	0.45	7.5	9.3	6	12.3	5.1	9	7.95	8.85	6
34.5	10.65	27	4.5	12.3	18	6.75	9.9	6.6	0	10.05	4.35	16.5	7.5	5.4	10.95	10.65	7.8	8.7	10.65	4.35	7.05	12.6	11.55
25.5	0.9	21	10.65	12.45	7.95	15	18	12	10.05	0	12.3	18	0.975	11.25	8.85	3.9	14.7	1.125	16.5	10.2	4.2	19.5	16.5
37.5	12.9	30	6	15	19.5	4.65	6.15	8.7	4.35	12.3	0	19.5	12	8.25	15	14.85	7.5	11.25	11.7	6.15	11.1	13.05	12.15
42	18	33	19.5	22.5	24	18	19.5	21	16.5	18	19.5	0	18	21	22.5	21	24	18	25.5	12.9	18	28.5	27
25.5	0.975	22.5	9.75	11.4	8.1	15	18	11.25	7.5	0.975	12	18	0	10.8	7.95	3.6	13.65	1.425	15	9.9	3.3	18	16.5
36	11.7	33	3.3	8.4	19.5	10.8	13.5	0.45	5.4	11.25	8.25	21	10.8	0	8.1	10.2	5.55	11.55	5.55	8.55	7.35	8.4	6.45
36	8.85	33	11.25	4.65	19.5	18	21	7.5	10.95	8.85	15	22.5	7.95	8.1	0	4.8	14.85	9	9.3	13.35	5.1	13.8	9
31.5	3.9	25.5	10.95	9.3	12.15	18	21	9.3	10.65	3.9	14.85	21	3.6	10.2	4.8	0	13.95	4.65	13.65	12.3	3.75	18	13.35
48	16.5	45	5.85	12	27	9.15	7.95	6	7.8	14.7	7.5	24	13.65	5.55	14.85	13.95	0	16.5	6.3	13.2	12.15	5.7	6.75
27	1.95	21	10.8	12.45	9	14.55	18	12.3	8.7	1.125	11.25	18	1.425	11.55	9	4.65	16.5	0	16.5	9.15	4.35	19.5	16.5
43.5	16.5	39	9.15	6.45	25.5	16.5	14.25	5.1	10.65	16.5	11.7	25.5	15	5.55	9.3	13.65	6.3	16.5	0	13.65	13.2	4.8	1.275
34.5	10.95	25.5	7.05	14.7	16.5	6.3	9.45	9	4.35	10.2	6.15	12.9	9.9	8.55	13.35	12.3	13.2	9.15	13.65	0	9.6	16.5	16.5
28.5	4.2	25.5	7.95	8.4	11.25	14.85	16.5	7.95	7.05	4.2	11.1	18	3.3	7.35	5.1	3.75	12.15	4.35	13.2	9.6	0	14.85	13.05
48	19.5	43.5	10.35	10.95	27	14.85	13.65	8.85	12.6	19.5	13.05	28.5	18	8.4	13.8	18	5.7	19.5	4.8	16.5	14.85	0	7.35
42	16.5	39	10.05	6.3	24	16.5	16.5	6	11.55	16.5	12.15	27	16.5	6.45	9	13.35	6.75	16.5	1.275	16.5	13.05	7.35	0

LAMPIRAN C

Input Lingo

1. Pengiriman Air Murni Cleo Galon

A. Rute 2

model:

```
!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik I ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = CDR
node 3 = MCH
node 4 = IDI
node 5 = IRB
node 6 = ERW
node 7 = HAM
node 8 = FRT
;
sets:
NODE/1..8/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 480 360 0 480 420 480;
B = 960 1020 960 1320 1440 960 1020 960;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 ;
0      5.9    6      12      6.9    7.3    14      13
5.9    0      0.14   6.5    1.1    5.6    8.2    7.6
6      0.14   0      5.3    1.9    5.7    6.7    7.7
12     6.5    5.3    0      3.5    8.5    6.7    7.4
6.9    1.1    1.9    3.5    0      5      7.2    6.5
7.3    5.6    5.7    8.5    5      0      9.9    12
14     8.2    6.7    6.7    7.2    9.9    0      1.8
13     7.6    7.7    7.4    6.5    12     1.8    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 ;
0      8.85   9      18      10.35 10.95 21     19.5
```

```

8.85  0      0.21  9.75  1.65  8.4   12.3  11.4
9      0.21  0      7.95  2.85  8.55  10.05 11.55
18     9.75  7.95  0      5.25  12.75 10.05 11.1
10.35  1.65  2.85  5.25  0      7.5   10.8  9.75
10.95  8.4   8.55  12.75  7.5   0      14.85 18
21     12.3  10.05 10.05 10.8  14.85 0      2.7
19.5   11.4  11.55 11.1  9.75  18     2.7  0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 ;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM (NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR (NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM (NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM (NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM (NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J))));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

B. Rute 3

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D

```

```

node 2 = RMM
node 3 = HKJ
node 4 = PJH
node 5 = HPN
node 6 = SGN
node 7 = HWS
node 8 = IMS
node 9 = LIA
node 10 = HTN
node 11 = IPR
node 12 = ECF
node 13 = IKJ
;
sets:
NODE/1..13/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 420 540 420 720 420 0 420 420 0 600 0;
B = 960 1020 1020 1218 1020 1020 1440 960 1020 1020 1440 1440
1440;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13;
0      8      9      9      9.8    11      11      11      13      14      13
      18      15
8      0      0.95  1.7    2.1    13      3.2    4.3    3.1    6      3.6
      8.2    7.6
9      0.95  0      1      1.4    2.2    2.5    3.6    2.4    5.3    2.9
      7.1    6.9
9      1.7    1      0      2      3.2    3.5    4.6    3      6.3    3.5
      8.2    7.9
9.8    2.1    1.4    2      0      1.3    1.6    3.7    2.2    4.4    4
      7.2    6.9
11     13     2.2    3.2    1.3    0      0.28   1.5    2.5    3.4    2.6
      6.8    6.5
11     3.2    2.5    3.5    1.6    0.28   0      1.7    2.6    4.3    2.9
      6.9    6.2
11     4.3    3.6    4.6    3.7    1.5    1.7    0      2.1    2.4    2.3
      7.8    7.4
13     3.1    2.4    3      2.2    2.5    2.6    2.1    0      3.2    0.5
      9      8.7
14     6      5.3    6.3    4.4    3.4    4.3    2.4    3.2    0      2.8
      9.4    9.1
13     3.6    2.9    3.5    4      2.6    2.9    2.3    0.5    2.8    0
      8.9    8.7
18     8.2    7.1    8.2    7.2    6.8    6.9    7.8    9      9.4    8.9
      0      0.28
15     7.6    6.9    7.9    6.9    6.5    6.2    7.4    8.7    9.1    8.7
      0.28   0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13;
0      12     13.5  13.5  14.7  16.5  16.5  16.5  19.5  21    19.5
      27     22.5
12     0      1.425  2.55  3.15  19.5  4.8   6.45  4.65  9     5.4
      12.3   11.4

```

```

13.5  1.425 0      1.5  2.1  3.3  3.75  5.4  3.6  7.95  4.35
      10.65 10.35
13.5  2.55  1.5  0      3      4.8  5.25  6.9  4.5  9.45  5.25
      12.3  11.85
14.7  3.15  2.1  3      0      1.95  2.4  5.55  3.3  6.6  6
      10.8  10.35
16.5  19.5  3.3  4.8  1.95  0      0.42  2.25  3.75  5.1  3.9
      10.2  9.75
16.5  4.8  3.75  5.25  2.4  0.42  0      2.55  3.9  6.45  4.35
      10.35 9.3
16.5  6.45  5.4  6.9  5.55  2.25  2.55  0      3.15  3.6  3.45
      11.7  11.1
19.5  4.65  3.6  4.5  3.3  3.75  3.9  3.15  0      4.8  0.75
      13.5  13.05
21    9      7.95  9.45  6.6  5.1  6.45  3.6  4.8  0      4.2
      14.1  13.65
19.5  5.4  4.35  5.25  6      3.9  4.35  3.45  0.75  4.2  0
      13.35 13.05
27    12.3  10.65 12.3  10.8  10.2  10.35 11.7  13.5  14.1  13.35
      0      0.42
22.5  11.4  10.35 11.85 10.35 9.75  9.3  11.1  13.05 13.65 13.05
      0.42  0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM (NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR (NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM (NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM (NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM (NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN (X(I,J)));
End

```

C. Rute 4

model:

```
!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik I ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = JFF
node 3 = IJT
node 4 = HTM
node 5 = HFV
node 6 = IGK
node 7 = GRT
node 8 = HIB
;
sets:
NODE/1..8/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 0 420 420 0 480 420;
B = 960 1320 1440 1020 1020 1440 1200 1020;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 ;
0      13      13      16      13      13      15      14
13      0        2      3.2    7.5    6.1    5.6    4.7
13      2        0      1.5    5.5    4.1    3.6    2.7
16      3.2      1.5    0      6.2    4.2    2.2    3.1
13      7.5      5.5    6.2    0      1.5    3.9    3.9
13      6.1      4.1    4.2    1.5    0      2.2    2.4
15      5.6      3.6    2.2    3.9    2.2    0      2.2
14      4.7      2.7    3.1    3.9    2.4    2.2    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 ;
0      19.5    19.5    24      19.5    19.5    22.5    21
19.5    0        3      4.8    11.25  9.15    8.4     7.05
19.5    3        0      2.25  8.25   6.15    5.4     4.05
24      4.8      2.25  0      9.3    6.3     3.3     4.65
19.5    11.25    8.25  9.3    0      2.25    5.85    5.85
19.5    9.15     6.15  6.3    2.25  0        3.3     3.6
22.5    8.4      5.4    3.3    5.85  3.3     0        3.3
21      7.05     4.05  4.65  5.85  3.6     3.3     0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 ;
R = 10000000;
enddata
```

```

!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

D. Rute 5

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = KTV
node 3 = ABK
node 4 = IQF
node 5 = HTR
node 6 = NBB
node 7 = KBC
node 8 = IPM
node 9 = SNM
node 10 = GCN
;

```

```

sets:
NODE/1..10/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 480 480 420 420 480 0 420 600;
B = 960 960 960 1200 1020 1020 960 1440 1260 1320;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ;
0      14      17      16      15      20      19      22      21      21
14      0       2       2.5    2.4    5       6.5    7.3    7.8    8.1
17      2       0       1.1    2.2    4.3    5.9    6.7    6.9    7.2
16      2.5    1.1    0       2.5    4.3    6.3    4.7    7       6.1
15      2.4    2.2    2.5    0       5.2    6.8    6.6    8.7    9
20      5       4.3    4.3    5.2    0       1.7    2.9    4.2    4.5
19      6.5    5.9    6.3    6.8    1.7    0       1.3    3.9    4.2
22      7.3    6.7    4.7    6.6    2.9    1.3    0       0.9    1.6
21      7.8    6.9    7       8.7    4.2    3.9    0.9    0       0.85
21      8.1    7.2    6.1    9       4.5    4.2    1.6    0.85    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ;
0      21      25.5    24      22.5    30      28.5    33      31.5    31.5
21      0       3       3.75   3.6     7.5     9.75   10.95  11.7   12.15
25.5    3       0       1.65   3.3     6.45   8.85   10.05  10.35  10.8
24      3.75   1.65   0       3.75   6.45   9.45   7.05   10.5   9.15
22.5    3.6    3.3    3.75   0       7.8    10.2   9.9    13.05  13.5
30      7.5    6.45   6.45   7.8    0       2.55   4.35   6.3    6.75
28.5    9.75   8.85   9.45   10.2   2.55   0       1.95   5.85   6.3
33      10.95  10.05  7.05   9.9    4.35   1.95   0       1.35   2.4
31.5    11.7   10.35  10.5   13.05  6.3    5.85   1.35   0       1.275
31.5    12.15  10.8   9.15   13.5   6.75   6.3    2.4    1.275  0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;

```

```

@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

E. Rute 6

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = KMC
node 3 = IJN
node 4 = HSH
node 5 = SBM
node 6 = IRJ
node 7 = MDT
;
sets:
NODE/1..7/: S, A, B, M;
PERJALANAN (NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 540 0 420 360 420 420;
B = 960 1440 1440 1020 1278 1320 1020 ;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      16      19      20      23      20      16
16      0       2.4    4.3    6.5    7.7    2.6
19      2.4     0      1.4    5.7    7.9    3.9
20      4.3     1.4     0      4.8    6.3    5.3
23      6.5     5.7     4.8     0      2.7    5.6
20      7.7     7.9     6.3     2.7     0      2.7
16      2.6     3.9     5.3     5.6     2.7     0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      24      28.5    30      34.5    30      24
24      0       3.6    6.45   9.75   11.55   3.9
28.5    3.6     0      2.1    8.55   11.85   5.85
30      6.45    2.1     0      7.2    9.45    7.95
34.5    9.75    8.55    7.2     0      4.05    8.4
30      11.55   11.85   9.45    4.05    0      4.05
24      3.9     5.85    7.95    8.4     4.05    0;

```

```

S = 15 15 15 15 15 15 15 ;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE(I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I)| I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

2. Pengiriman Air Murni Cleo Karton

A. Rute 1

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = SKW

```

```

node 3 = RMM
node 4 = SWM
node 5 = TSK
node 6 = BAM
node 7 = HKJ
node 8 = TDN
;
sets:
NODE/1..8/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 540 480 438 420 480 480 360;
B = 960 1320 1020 1227 1020 1260 1020 1260;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 ;
0      6.9      8      8.6      8.1      8.1      9      8.2
6.9      0      1.5      3.2      2.2      2.2      2.4      4.4
8      1.5      0      0.5      1.4      1.4      0.95      0.75
8.6      3.2      0.5      0      0.9      0.95      1.1      1.3
8.1      2.2      1.4      0.9      0      0.1      2      2.2
8.1      2.2      1.4      0.95      0.1      0      2      2.2
9      2.4      0.95      1.1      2      2      0      0.65
8.2      4.4      0.75      1.3      2.2      2.2      0.65      0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 ;
0      10.35      12      12.9      12.15      12.15      13.5      12.3
10.35      0      2.25      4.8      3.3      3.3      3.6      6.6
12      2.25      0      0.75      2.1      2.1      1.425      1.125
12.9      4.8      0.75      0      1.35      1.425      1.65      1.95
12.15      3.3      2.1      1.35      0      0.15      3      3.3
12.15      3.3      2.1      1.425      0.15      0      3      3.3
13.5      3.6      1.425      1.65      3      3      0      0.975
12.3      6.6      1.125      1.95      3.3      3.3      0.975      0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;

```

```

@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

B. Rute 2

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = ERW
node 3 = GRP
node 4 = SRM
node 5 = AMD
node 6 = TPC
node 7 = TCH
;
sets:
NODE/1..7/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 600 420 420 540 480;
B = 960 960 1020 1320 1020 1020 1380;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      7.3    7.8    9.1    12     12     11
7.3    0      0.8    8.6    11     11     10
7.8    0.8    0      8.5    11     11     10
9.1    8.6    8.5    0      2.2    2.9    2.5
12     11     11     2.2    0      1      1.9
12     11     11     2.9    1      0      2.3
11     10     10     2.5    1.9    2.3    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      10.95 11.7    13.65 18     18     16.5
10.95 0      1.2    12.9   16.5   16.5   15
11.7  1.2    0      12.75 16.5   16.5   15
13.65 12.9   12.75 0      3.3    4.35   3.75

```

```

18      16.5  16.5  3.3   0      1.5   2.85
18      16.5  16.5  4.35  1.5   0      3.45
16.5  15      15      3.75  2.85  3.45  0;
S = 15 15 15 15 15 15 15;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE(I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I)| I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

C. Rute 3

```

model:
!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = THR
node 3 = TTW
node 4 = TEK
node 5 = TSP

```

```

node 6 = TRY
node 7 = AGS
node 8 = TKR
node 9 = PRT
node 10 = LIA
;
sets:
NODE/1..10/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 318 480 318 420 480 420 480 480;
B = 960 1020 1380 960 1200 1020 1260 1260 1020 960;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10;
0      9.2    9.5    11     15     17     20     21     9.4    13
9.2    0      3.5    4.7    9.1    7.5    13     12     4.8    8.1
9.5    3.5    0      1.4    6.1    7.9    13     12     8.3    12
11     4.7    1.4    0      4.7    6.8    12     11     9.5    13
15     9.1    6.1    4.7    0      16     7.2    5.9    14     17
17     7.5    7.9    6.8    16     0      8.4    6      12     14
20     13     13     12     7.2    8.4    0      5.7    18     21
21     12     12     11     5.9    6      5.7    0      16     21
9.4    4.8    8.3    9.5    14     12     18     16     0      2.6
13     8.1    12     13     17     14     21     21     2.6    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10;
0      13.8   14.25  16.5   22.5   25.5   30     31.5   14.1   19.5
13.8   0      5.25   7.05   13.65  11.25  19.5   18     7.2   12.15
14.25  5.25   0      2.1    9.15   11.85  19.5   18     12.45  18
16.5   7.05   2.1    0      7.05   10.2   18     16.5   14.25  19.5
22.5   13.65  9.15   7.05   0      24     10.8   8.85   21     25.5
25.5   11.25  11.85  10.2   24     0      12.6   9      18     21
30     19.5   19.5   18     10.8   12.6   0      8.55   27     31.5
31.5   18     18     16.5   8.85   9      8.55   0      24     31.5
14.1   7.2    12.45  14.25  21     18     27     24     0      3.9
19.5   12.15  18     19.5   25.5   21     31.5   31.5   3.9    0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 15;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM (NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR (NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM (NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM (NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM (NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;

```

```

@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

D. Rute 4

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = PND
node 3 = SGN
node 4 = TDW
node 5 = HTN
node 6 = DVS
node 7 = TWH
node 8 = ATS
node 9 = MDT
node 10 = TWM
;
sets:
NODE/1..10/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 420 720 480 420 420 480 420 420 600;
B = 960 1020 1320 1080 1020 1020 1260 1260 1020 1260;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10;
0      9.8    11     16     14     19     18     19     16     16
9.8    0      1.3    5.4    4.4    8.5    8.2    7      6.4    4
11     1.3    0      3.3    3.4    6      5.6    4.6    4.9    5.3
16     5.4    3.3    0      1.7    2.6    2.3    2.3    4.5    4.2
14     4.4    3.4    1.7    0      2.7    3.1    4      5.4    5
19     8.5    6      2.6    2.7    0      0.8    2.5    6.1    6.4

```

```

18      8.2    5.6    2.3    3.1    0.8    0      2.3    5.6    5.9
19      7      4.6    2.3    4      2.5    2.3    0      3.5    3.8
16      6.4    4.9    4.5    5.4    6.1    5.6    3.5    0      0.3
16      4      5.3    4.2    5      6.4    5.9    3.8    0.3    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10;
0      14.7   16.5   24     21     28.5   27     28.5   24     24
14.7   0      1.95   8.1    6.6    12.75  12.3   10.5   9.6    6
16.5   1.95   0      4.95   5.1    9      8.4    6.9    7.35   7.95
24     8.1    4.95   0      2.55   3.9    3.45   3.45   6.75   6.3
21     6.6    5.1    2.55   0      4.05   4.65   6      8.1    7.5
28.5   12.75  9      3.9    4.05   0      1.2    3.75   9.15   9.6
27     12.3   8.4    3.45   4.65   1.2    0      3.45   8.4    8.85
28.5   10.5   6.9    3.45   6      3.75   3.45   0      5.25   5.7
24     9.6    7.35   6.75   8.1    9.15   8.4    5.25   0      0.45
24     6      7.95   6.3    7.5    9.6    8.85   5.7    0.45   0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 15;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE(I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J))));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

E. Rute 5

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J

```

```

DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = SMS
node 3 = GCN
node 4 = SNM
node 5 = SBM
node 6 = TTK
node 7 = AAZ
;
sets:
NODE/1..7/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 429 600 420 360 480 480;
B = 960 1260 1320 1260 1278 960 960;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      15      21      21      23      21      17
15      0       7      7.1    10      15      13
21      7       0      0.85   4.9     7.5     6.2
21      7.1     0.85   0      3.2     8.9     5.9
23      10      4.9    3.2    0       4.3     5.5
21      15      7.5    8.9    4.3    0       4.1
17      13      6.2    5.9    5.5    4.1     0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      22.5    31.5    31.5    34.5    31.5    25.5
22.5    0      10.5    10.65   15      22.5    19.5
31.5    10.5    0      1.275   7.35    11.25   9.3
31.5    10.65   1.275   0      4.8     13.35   8.85
34.5    15      7.35    4.8     0      6.45    8.25
31.5    22.5    11.25   13.35   6.45    0      6.15
25.5    19.5    9.3     8.85    8.25    6.15    0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 ;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE(I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;

```

```

@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

F. Route 6

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan dititik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = NML
node 3 = UGM
;
sets:
NODE/1..3/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 420 420 ;
B = 960 1020 1020;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 ;
0      11      15
11      0      3.1
15      3.1    0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 ;
0      16.5    22.5
16.5    0      4.65
22.5    4.65    0;
S = 15 15 15 ;
R = 10000000;

```

```

enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM (NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR (NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM (NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM (NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM (NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@FOR (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

G. Rute 7

model:

```

!parameter input:
A(I) =waktu buka customer I
B(I) =waktu tutup customer I
S(I) =waktu pelayanan di customer I
D(I) =jarak I ke J
DUR(I) =waktu perjalanan dari I ke J

!variabel yang dicari:
X(I,J) =1 jika terjadi perjalanan dari titik 1 ke titik J,
0 sebaliknya
M(I) =waktu dimulai pelayanan di titik I oleh K;

!keterangan node :
node 1 = D
node 2 = KTV
node 3 = IDG
node 4 = STC
node 5 = CTM
node 6 = TSS
node 7 = NBB

;
sets:

```

```

NODE/1..7/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
data:
A = 480 480 480 420 480 480 420;
B = 960 960 1260 1020 1080 1260 1020;
D = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      14      16      16      15      15      20
14      0      1.7      2.4      4.1      3.1      5
16      1.7      0      0.7      3.6      3.7      5.2
16      2.4      0.7      0      2.7      3.3      5.2
15      4.1      3.6      2.7      0      2      5.3
15      3.1      3.7      3.3      2      0      6.1
20      5      5.2      5.2      5.3      6.1      0;
DUR = ! ke NODE;
! 1 2 3 4 5 6 7 ;
0      21      24      24      22.5      22.5      30
21      0      2.55      3.6      6.15      4.65      7.5
24      2.55      0      1.05      5.4      5.55      7.8
24      3.6      1.05      0      4.05      4.95      7.8
22.5      6.15      5.4      4.05      0      3      7.95
22.5      4.65      5.55      4.95      3      0      9.15
30      7.5      7.8      7.8      7.95      9.15      0;
S = 15 15 15 15 15 15 15 ;
R = 10000000;
enddata
!fungsi tujuan : minimasi jarak;
MIN = @SUM (NODE (I) : @SUM(NODE (J) | I #NE# J : D (I,J) *
X(I,J)));
!batasan
!kendaraan berangkat dari depot;
@FOR (NODE (I) | I #EQ# 1 : @SUM (NODE (J) | J #GT# 1 : X(I,J)) =
1);
!setiap pelanggan dikunjungi satu kali;
@FOR(NODE (J) | J #GT# 1 : @SUM(NODE (I) | I #NE# J : X(I,J)) =
1);
!setelah mengunjungi satu pelanggan, kendaraan akan meninggalkan
pelanggan tersebut untuk menuju pelanggan selanjutnya;
@FOR (NODE (H) : @SUM(NODE (I) | I #NE# H : X(I,H)) - @SUM(NODE
(J) | J #NE# H : X(H,J)) = 0);
!kendaraan kembali ke depot;
@FOR (NODE (J) | J #EQ# 1 : @SUM (NODE (I) | I #GT# 1 : X (I,J)) =
1);
!kendaraan tidak boleh sampai di di customer j sebelum
m_i+s_i+t_ij;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : @FOR (NODE (J) : M(J) >= M(I) + S(I) +
DUR(I,J) - R * (1-X(I,J)) ));
!memastikan time window terpenuhi;
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : A(I) <= M(I));
@FOR (NODE (I) | I #NE# 1 : B(I) >= M(I) + S(I));
!biner;
@BIN (PERJALANAN (I,J) : @BIN(X(I,J)));
End

```

LAMPIRAN D

Output Lingo 17.0

1. Pengiriman Air Murni Cleo Galon

A. Rute 1

```
Global optimal solution found.
Objective value:                24.900000
Objective bound:                24.900000
Infeasibilities:                0.000000
Extended solver steps:          2762
Total solver iterations:        13101
Elapsed runtime seconds:        2.44
```

```
Model Class:                    MILP
```

```
Total variables:                90
Nonlinear variables:            0
Integer variables:              81
```

```
Total constraints:              108
Nonlinear constraints:          0
```

```
Total nonzeros:                512
Nonlinear nonzeros:            0
```

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S (1)	15.00000	0.000000
S (2)	15.00000	0.000000
S (3)	15.00000	0.000000
S (4)	15.00000	0.000000
S (5)	15.00000	0.000000
S (6)	15.00000	0.000000
S (7)	15.00000	0.000000
S (8)	15.00000	0.000000
S (9)	15.00000	0.000000
A (1)	480.0000	0.000000
A (2)	318.0000	0.000000
A (3)	0.000000	0.000000
A (4)	480.0000	0.000000
A (5)	420.0000	0.000000
A (6)	0.000000	0.000000
A (7)	420.0000	0.000000
A (8)	420.0000	0.000000
A (9)	0.000000	0.000000
B (1)	960.0000	0.000000
B (2)	1218.000	0.000000
B (3)	1440.000	0.000000
B (4)	960.0000	0.000000
B (5)	1260.000	0.000000
B (6)	1440.000	0.000000
B (7)	1020.000	0.000000
B (8)	1320.000	0.000000
B (9)	1440.000	0.000000
M (1)	1456.500	0.000000
M (2)	441.2250	0.000000
M (3)	464.0250	0.000000
M (4)	480.0000	0.000000
M (5)	497.2500	0.000000
M (6)	847.7250	0.000000
M (7)	1005.000	0.000000
M (8)	1305.000	0.000000
M (9)	1288.500	0.000000
X (1, 1)	0.000000	0.000000
X (1, 2)	1.000000	3.800000
X (1, 3)	0.000000	7.800000
X (1, 4)	0.000000	8.500000

X(1, 5)	0.000000	9.400000
X(1, 6)	0.000000	8.400000
X(1, 7)	0.000000	9.500000
X(1, 8)	0.000000	9.100000
X(1, 9)	0.000000	11.000000
X(2, 1)	0.000000	3.800000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	1.000000	5.200000
X(2, 4)	0.000000	5.800000
X(2, 5)	0.000000	7.100000
X(2, 6)	0.000000	7.400000
X(2, 7)	0.000000	6.600000
X(2, 8)	0.000000	7.800000
X(2, 9)	0.000000	8.300000
X(3, 1)	0.000000	7.800000
X(3, 2)	0.000000	5.200000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	1.000000	0.650000
X(3, 5)	0.000000	1.900000
X(3, 6)	0.000000	2.100000
X(3, 7)	0.000000	3.200000
X(3, 8)	0.000000	4.600000
X(3, 9)	0.000000	4.800000
X(4, 1)	0.000000	8.500000
X(4, 2)	0.000000	5.800000
X(4, 3)	0.000000	0.650000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	1.000000	1.500000
X(4, 6)	0.000000	2.400000
X(4, 7)	0.000000	2.600000
X(4, 8)	0.000000	4.500000
X(4, 9)	0.000000	4.300000
X(5, 1)	0.000000	9.400000
X(5, 2)	0.000000	7.100000
X(5, 3)	0.000000	1.900000
X(5, 4)	0.000000	1.500000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	1.000000	0.950000
X(5, 7)	0.000000	1.200000
X(5, 8)	0.000000	2.600000
X(5, 9)	0.000000	2.800000
X(6, 1)	0.000000	8.400000
X(6, 2)	0.000000	7.400000
X(6, 3)	0.000000	2.100000
X(6, 4)	0.000000	2.400000
X(6, 5)	0.000000	0.950000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	1.000000	1.000000
X(6, 8)	0.000000	2.500000
X(6, 9)	0.000000	2.700000
X(7, 1)	0.000000	9.500000
X(7, 2)	0.000000	6.600000
X(7, 3)	0.000000	3.200000
X(7, 4)	0.000000	2.600000
X(7, 5)	0.000000	1.200000
X(7, 6)	0.000000	1.000000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	1.400000
X(7, 9)	1.000000	1.700000
X(8, 1)	1.000000	9.100000
X(8, 2)	0.000000	7.800000
X(8, 3)	0.000000	4.600000
X(8, 4)	0.000000	4.500000
X(8, 5)	0.000000	2.600000
X(8, 6)	0.000000	2.500000
X(8, 7)	0.000000	1.400000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
X(8, 9)	0.000000	1.000000
X(9, 1)	0.000000	11.000000
X(9, 2)	0.000000	8.300000
X(9, 3)	0.000000	4.800000
X(9, 4)	0.000000	4.300000
X(9, 5)	0.000000	2.800000
X(9, 6)	0.000000	2.700000
X(9, 7)	0.000000	1.700000
X(9, 8)	1.000000	1.000000
X(9, 9)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	3.800000	0.000000
D(1, 3)	7.800000	0.000000
D(1, 4)	8.500000	0.000000

D(1, 5)	9.400000	0.000000
D(1, 6)	8.400000	0.000000
D(1, 7)	9.500000	0.000000
D(1, 8)	9.100000	0.000000
D(1, 9)	11.00000	0.000000
D(2, 1)	3.800000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	5.200000	0.000000
D(2, 4)	5.800000	0.000000
D(2, 5)	7.100000	0.000000
D(2, 6)	7.400000	0.000000
D(2, 7)	6.600000	0.000000
D(2, 8)	7.800000	0.000000
D(2, 9)	8.300000	0.000000
D(3, 1)	7.800000	0.000000
D(3, 2)	5.200000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	0.6500000	0.000000
D(3, 5)	1.900000	0.000000
D(3, 6)	2.100000	0.000000
D(3, 7)	3.200000	0.000000
D(3, 8)	4.600000	0.000000
D(3, 9)	4.800000	0.000000
D(4, 1)	8.500000	0.000000
D(4, 2)	5.800000	0.000000
D(4, 3)	0.6500000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	1.500000	0.000000
D(4, 6)	2.400000	0.000000
D(4, 7)	2.600000	0.000000
D(4, 8)	4.500000	0.000000
D(4, 9)	4.300000	0.000000
D(5, 1)	9.400000	0.000000
D(5, 2)	7.100000	0.000000
D(5, 3)	1.900000	0.000000
D(5, 4)	1.500000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	0.9500000	0.000000
D(5, 7)	1.200000	0.000000
D(5, 8)	2.600000	0.000000
D(5, 9)	2.800000	0.000000
D(6, 1)	8.400000	0.000000
D(6, 2)	7.400000	0.000000
D(6, 3)	2.100000	0.000000
D(6, 4)	2.400000	0.000000
D(6, 5)	0.9500000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	1.000000	0.000000
D(6, 8)	2.500000	0.000000
D(6, 9)	2.700000	0.000000
D(7, 1)	9.500000	0.000000
D(7, 2)	6.600000	0.000000
D(7, 3)	3.200000	0.000000
D(7, 4)	2.600000	0.000000
D(7, 5)	1.200000	0.000000
D(7, 6)	1.000000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	1.400000	0.000000
D(7, 9)	1.700000	0.000000
D(8, 1)	9.100000	0.000000
D(8, 2)	7.800000	0.000000
D(8, 3)	4.600000	0.000000
D(8, 4)	4.500000	0.000000
D(8, 5)	2.600000	0.000000
D(8, 6)	2.500000	0.000000
D(8, 7)	1.400000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
D(8, 9)	1.000000	0.000000
D(9, 1)	11.00000	0.000000
D(9, 2)	8.300000	0.000000
D(9, 3)	4.800000	0.000000
D(9, 4)	4.300000	0.000000
D(9, 5)	2.800000	0.000000
D(9, 6)	2.700000	0.000000
D(9, 7)	1.700000	0.000000
D(9, 8)	1.000000	0.000000
D(9, 9)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	5.700000	0.000000
DUR(1, 3)	11.70000	0.000000
DUR(1, 4)	12.75000	0.000000

DUR (1, 5)	14.10000	0.000000
DUR (1, 6)	12.60000	0.000000
DUR (1, 7)	14.25000	0.000000
DUR (1, 8)	13.65000	0.000000
DUR (1, 9)	16.50000	0.000000
DUR (2, 1)	5.700000	0.000000
DUR (2, 2)	0.000000	0.000000
DUR (2, 3)	7.800000	0.000000
DUR (2, 4)	8.700000	0.000000
DUR (2, 5)	10.65000	0.000000
DUR (2, 6)	11.10000	0.000000
DUR (2, 7)	9.900000	0.000000
DUR (2, 8)	11.70000	0.000000
DUR (2, 9)	12.45000	0.000000
DUR (3, 1)	11.70000	0.000000
DUR (3, 2)	7.800000	0.000000
DUR (3, 3)	0.000000	0.000000
DUR (3, 4)	0.9750000	0.000000
DUR (3, 5)	2.850000	0.000000
DUR (3, 6)	3.150000	0.000000
DUR (3, 7)	4.800000	0.000000
DUR (3, 8)	6.900000	0.000000
DUR (3, 9)	7.200000	0.000000
DUR (4, 1)	12.75000	0.000000
DUR (4, 2)	8.700000	0.000000
DUR (4, 3)	0.9750000	0.000000
DUR (4, 4)	0.000000	0.000000
DUR (4, 5)	2.250000	0.000000
DUR (4, 6)	3.600000	0.000000
DUR (4, 7)	3.900000	0.000000
DUR (4, 8)	6.750000	0.000000
DUR (4, 9)	6.450000	0.000000
DUR (5, 1)	14.10000	0.000000
DUR (5, 2)	10.65000	0.000000
DUR (5, 3)	2.850000	0.000000
DUR (5, 4)	2.250000	0.000000
DUR (5, 5)	0.000000	0.000000
DUR (5, 6)	1.425000	0.000000
DUR (5, 7)	1.800000	0.000000
DUR (5, 8)	3.900000	0.000000
DUR (5, 9)	4.200000	0.000000
DUR (6, 1)	12.60000	0.000000
DUR (6, 2)	11.10000	0.000000
DUR (6, 3)	3.150000	0.000000
DUR (6, 4)	3.600000	0.000000
DUR (6, 5)	1.425000	0.000000
DUR (6, 6)	0.000000	0.000000
DUR (6, 7)	1.500000	0.000000
DUR (6, 8)	3.750000	0.000000
DUR (6, 9)	4.050000	0.000000
DUR (7, 1)	14.25000	0.000000
DUR (7, 2)	9.900000	0.000000
DUR (7, 3)	4.800000	0.000000
DUR (7, 4)	3.900000	0.000000
DUR (7, 5)	1.800000	0.000000
DUR (7, 6)	1.500000	0.000000
DUR (7, 7)	0.000000	0.000000
DUR (7, 8)	2.100000	0.000000
DUR (7, 9)	2.550000	0.000000
DUR (8, 1)	13.65000	0.000000
DUR (8, 2)	11.70000	0.000000
DUR (8, 3)	6.900000	0.000000
DUR (8, 4)	6.750000	0.000000
DUR (8, 5)	3.900000	0.000000
DUR (8, 6)	3.750000	0.000000
DUR (8, 7)	2.100000	0.000000
DUR (8, 8)	0.000000	0.000000
DUR (8, 9)	1.500000	0.000000
DUR (9, 1)	16.50000	0.000000
DUR (9, 2)	12.45000	0.000000
DUR (9, 3)	7.200000	0.000000
DUR (9, 4)	6.450000	0.000000
DUR (9, 5)	4.200000	0.000000
DUR (9, 6)	4.050000	0.000000
DUR (9, 7)	2.550000	0.000000
DUR (9, 8)	1.500000	0.000000
DUR (9, 9)	0.000000	0.000000

B. Rute 2

Global optimal solution found.

Objective value: 37.14000
 Objective bound: 37.14000
 Infeasibilities: 0.000000
 Extended solver steps: 67
 Total solver iterations: 892
 Elapsed runtime seconds: 0.19

Model Class: MILP

Total variables: 72
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 64

Total constraints: 88
 Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 399
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	480.0000	0.000000
A(4)	360.0000	0.000000
A(5)	0.000000	0.000000
A(6)	480.0000	0.000000
A(7)	420.0000	0.000000
A(8)	480.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1020.000	0.000000
B(3)	960.0000	0.000000
B(4)	1320.000	0.000000
B(5)	1440.000	0.000000
B(6)	960.0000	0.000000
B(7)	1020.000	0.000000
B(8)	960.0000	0.000000
M(1)	1350.600	0.000000
M(2)	495.2100	0.000000
M(3)	480.0000	0.000000
M(4)	532.1100	0.000000
M(5)	511.8600	0.000000
M(6)	605.7600	0.000000
M(7)	575.9100	0.000000
M(8)	558.2100	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	5.900000
X(1, 3)	1.000000	6.000000
X(1, 4)	0.000000	12.00000
X(1, 5)	0.000000	6.900000
X(1, 6)	0.000000	7.300000
X(1, 7)	0.000000	14.00000
X(1, 8)	0.000000	13.00000
X(2, 1)	0.000000	5.900000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	0.1400000
X(2, 4)	0.000000	6.500000
X(2, 5)	1.000000	1.100000

X(2, 6)	0.000000	5.600000
X(2, 7)	0.000000	8.200000
X(2, 8)	0.000000	7.600000
X(3, 1)	0.000000	6.000000
X(3, 2)	1.000000	0.140000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	5.300000
X(3, 5)	0.000000	1.900000
X(3, 6)	0.000000	5.700000
X(3, 7)	0.000000	6.700000
X(3, 8)	0.000000	7.700000
X(4, 1)	0.000000	12.000000
X(4, 2)	0.000000	6.500000
X(4, 3)	0.000000	5.300000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	3.500000
X(4, 6)	0.000000	8.500000
X(4, 7)	0.000000	6.700000
X(4, 8)	1.000000	7.400000
X(5, 1)	0.000000	6.900000
X(5, 2)	0.000000	1.100000
X(5, 3)	0.000000	1.900000
X(5, 4)	1.000000	3.500000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	5.000000
X(5, 7)	0.000000	7.200000
X(5, 8)	0.000000	6.500000
X(6, 1)	1.000000	7.300000
X(6, 2)	0.000000	5.600000
X(6, 3)	0.000000	5.700000
X(6, 4)	0.000000	8.500000
X(6, 5)	0.000000	5.000000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	9.900000
X(6, 8)	0.000000	12.000000
X(7, 1)	0.000000	14.000000
X(7, 2)	0.000000	8.200000
X(7, 3)	0.000000	6.700000
X(7, 4)	0.000000	6.700000
X(7, 5)	0.000000	7.200000
X(7, 6)	1.000000	9.900000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	1.800000
X(8, 1)	0.000000	13.000000
X(8, 2)	0.000000	7.600000
X(8, 3)	0.000000	7.700000
X(8, 4)	0.000000	7.400000
X(8, 5)	0.000000	6.500000
X(8, 6)	0.000000	12.000000
X(8, 7)	1.000000	1.800000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	5.900000	0.000000
D(1, 3)	6.000000	0.000000
D(1, 4)	12.000000	0.000000
D(1, 5)	6.900000	0.000000
D(1, 6)	7.300000	0.000000
D(1, 7)	14.000000	0.000000
D(1, 8)	13.000000	0.000000
D(2, 1)	5.900000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	0.140000	0.000000
D(2, 4)	6.500000	0.000000
D(2, 5)	1.100000	0.000000
D(2, 6)	5.600000	0.000000
D(2, 7)	8.200000	0.000000
D(2, 8)	7.600000	0.000000
D(3, 1)	6.000000	0.000000
D(3, 2)	0.140000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	5.300000	0.000000
D(3, 5)	1.900000	0.000000
D(3, 6)	5.700000	0.000000
D(3, 7)	6.700000	0.000000
D(3, 8)	7.700000	0.000000
D(4, 1)	12.000000	0.000000
D(4, 2)	6.500000	0.000000
D(4, 3)	5.300000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	3.500000	0.000000
D(4, 6)	8.500000	0.000000

D(4, 7)	6.700000	0.000000
D(4, 8)	7.400000	0.000000
D(5, 1)	6.900000	0.000000
D(5, 2)	1.100000	0.000000
D(5, 3)	1.900000	0.000000
D(5, 4)	3.500000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	5.000000	0.000000
D(5, 7)	7.200000	0.000000
D(5, 8)	6.500000	0.000000
D(6, 1)	7.300000	0.000000
D(6, 2)	5.600000	0.000000
D(6, 3)	5.700000	0.000000
D(6, 4)	8.500000	0.000000
D(6, 5)	5.000000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	9.900000	0.000000
D(6, 8)	12.000000	0.000000
D(7, 1)	14.000000	0.000000
D(7, 2)	8.200000	0.000000
D(7, 3)	6.700000	0.000000
D(7, 4)	6.700000	0.000000
D(7, 5)	7.200000	0.000000
D(7, 6)	9.900000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	1.800000	0.000000
D(8, 1)	13.000000	0.000000
D(8, 2)	7.600000	0.000000
D(8, 3)	7.700000	0.000000
D(8, 4)	7.400000	0.000000
D(8, 5)	6.500000	0.000000
D(8, 6)	12.000000	0.000000
D(8, 7)	1.800000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	8.850000	0.000000
DUR(1, 3)	9.000000	0.000000
DUR(1, 4)	18.000000	0.000000
DUR(1, 5)	10.350000	0.000000
DUR(1, 6)	10.950000	0.000000
DUR(1, 7)	21.000000	0.000000
DUR(1, 8)	19.500000	0.000000
DUR(2, 1)	8.850000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	0.21000000	0.000000
DUR(2, 4)	9.750000	0.000000
DUR(2, 5)	1.650000	0.000000
DUR(2, 6)	8.400000	0.000000
DUR(2, 7)	12.300000	0.000000
DUR(2, 8)	11.400000	0.000000
DUR(3, 1)	9.000000	0.000000
DUR(3, 2)	0.21000000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	7.950000	0.000000
DUR(3, 5)	2.850000	0.000000
DUR(3, 6)	8.550000	0.000000
DUR(3, 7)	10.050000	0.000000
DUR(3, 8)	11.550000	0.000000
DUR(4, 1)	18.000000	0.000000
DUR(4, 2)	9.750000	0.000000
DUR(4, 3)	7.950000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	5.250000	0.000000
DUR(4, 6)	12.750000	0.000000
DUR(4, 7)	10.050000	0.000000
DUR(4, 8)	11.100000	0.000000
DUR(5, 1)	10.350000	0.000000
DUR(5, 2)	1.650000	0.000000
DUR(5, 3)	2.850000	0.000000
DUR(5, 4)	5.250000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000
DUR(5, 6)	7.500000	0.000000
DUR(5, 7)	10.800000	0.000000
DUR(5, 8)	9.750000	0.000000
DUR(6, 1)	10.950000	0.000000
DUR(6, 2)	8.400000	0.000000
DUR(6, 3)	8.550000	0.000000
DUR(6, 4)	12.750000	0.000000
DUR(6, 5)	7.500000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	14.850000	0.000000

DUR(6, 8)	18.00000	0.000000
DUR(7, 1)	21.00000	0.000000
DUR(7, 2)	12.30000	0.000000
DUR(7, 3)	10.05000	0.000000
DUR(7, 4)	10.05000	0.000000
DUR(7, 5)	10.80000	0.000000
DUR(7, 6)	14.85000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(7, 8)	2.700000	0.000000
DUR(8, 1)	19.50000	0.000000
DUR(8, 2)	11.40000	0.000000
DUR(8, 3)	11.55000	0.000000
DUR(8, 4)	11.10000	0.000000
DUR(8, 5)	9.750000	0.000000
DUR(8, 6)	18.00000	0.000000
DUR(8, 7)	2.700000	0.000000
DUR(8, 8)	0.000000	0.000000

C. Rute 3

Global optimal solution found.

Objective value:	43.21000
Objective bound:	43.21000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	1903
Total solver iterations:	23420
Elapsed runtime seconds:	3.41

Model Class: MILP

Total variables:	182
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	169

Total constraints:	208
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros:	1104
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000
S(9)	15.00000	0.000000
S(10)	15.00000	0.000000
S(11)	15.00000	0.000000
S(12)	15.00000	0.000000
S(13)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	420.0000	0.000000
A(4)	540.0000	0.000000
A(5)	420.0000	0.000000
A(6)	720.0000	0.000000
A(7)	420.0000	0.000000
A(8)	0.000000	0.000000
A(9)	420.0000	0.000000
A(10)	420.0000	0.000000
A(11)	0.000000	0.000000
A(12)	600.0000	0.000000
A(13)	0.000000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1020.000	0.000000
B(3)	1020.000	0.000000
B(4)	1218.000	0.000000
B(5)	1020.000	0.000000
B(6)	1020.000	0.000000

B(7)	1440.000	0.000000
B(8)	960.0000	0.000000
B(9)	1020.000	0.000000
B(10)	1020.000	0.000000
B(11)	1440.000	0.000000
B(12)	1440.000	0.000000
B(13)	1440.000	0.000000
M(1)	1467.000	0.000000
M(2)	817.2150	0.000000
M(3)	800.7900	0.000000
M(4)	540.0000	0.000000
M(5)	558.0000	0.000000
M(6)	720.0000	0.000000
M(7)	735.4200	0.000000
M(8)	702.7500	0.000000
M(9)	576.3000	0.000000
M(10)	684.1500	0.000000
M(11)	664.9500	0.000000
M(12)	775.1400	0.000000
M(13)	759.7200	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	8.000000
X(1, 3)	0.000000	9.000000
X(1, 4)	1.000000	9.000000
X(1, 5)	0.000000	9.800000
X(1, 6)	0.000000	11.00000
X(1, 7)	0.000000	11.00000
X(1, 8)	0.000000	11.00000
X(1, 9)	0.000000	13.00000
X(1, 10)	0.000000	14.00000
X(1, 11)	0.000000	13.00000
X(1, 12)	0.000000	18.00000
X(1, 13)	0.000000	15.00000
X(2, 1)	1.000000	8.000000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	0.9500000
X(2, 4)	0.000000	1.700000
X(2, 5)	0.000000	2.100000
X(2, 6)	0.000000	13.00000
X(2, 7)	0.000000	3.200000
X(2, 8)	0.000000	4.300000
X(2, 9)	0.000000	3.100000
X(2, 10)	0.000000	6.000000
X(2, 11)	0.000000	3.600000
X(2, 12)	0.000000	8.200000
X(2, 13)	0.000000	7.600000
X(3, 1)	0.000000	9.000000
X(3, 2)	1.000000	0.9500000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	1.000000
X(3, 5)	0.000000	1.400000
X(3, 6)	0.000000	2.200000
X(3, 7)	0.000000	2.500000
X(3, 8)	0.000000	3.600000
X(3, 9)	0.000000	2.400000
X(3, 10)	0.000000	5.300000
X(3, 11)	0.000000	2.900000
X(3, 12)	0.000000	7.100000
X(3, 13)	0.000000	6.900000
X(4, 1)	0.000000	9.000000
X(4, 2)	0.000000	1.700000
X(4, 3)	0.000000	1.000000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	1.000000	2.000000
X(4, 6)	0.000000	3.200000
X(4, 7)	0.000000	3.500000
X(4, 8)	0.000000	4.600000
X(4, 9)	0.000000	3.000000
X(4, 10)	0.000000	6.300000
X(4, 11)	0.000000	3.500000
X(4, 12)	0.000000	8.200000
X(4, 13)	0.000000	7.900000
X(5, 1)	0.000000	9.800000
X(5, 2)	0.000000	2.100000
X(5, 3)	0.000000	1.400000
X(5, 4)	0.000000	2.000000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	1.300000
X(5, 7)	0.000000	1.600000
X(5, 8)	0.000000	3.700000
X(5, 9)	1.000000	2.200000

X(5, 10)	0.000000	4.400000
X(5, 11)	0.000000	4.000000
X(5, 12)	0.000000	7.200000
X(5, 13)	0.000000	6.900000
X(6, 1)	0.000000	11.00000
X(6, 2)	0.000000	13.00000
X(6, 3)	0.000000	2.200000
X(6, 4)	0.000000	3.200000
X(6, 5)	0.000000	1.300000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	1.000000	0.2800000
X(6, 8)	0.000000	1.500000
X(6, 9)	0.000000	2.500000
X(6, 10)	0.000000	3.400000
X(6, 11)	0.000000	2.600000
X(6, 12)	0.000000	6.800000
X(6, 13)	0.000000	6.500000
X(7, 1)	0.000000	11.00000
X(7, 2)	0.000000	3.200000
X(7, 3)	0.000000	2.500000
X(7, 4)	0.000000	3.500000
X(7, 5)	0.000000	1.600000
X(7, 6)	0.000000	0.2800000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	1.700000
X(7, 9)	0.000000	2.600000
X(7, 10)	0.000000	4.300000
X(7, 11)	0.000000	2.900000
X(7, 12)	0.000000	6.900000
X(7, 13)	1.000000	6.200000
X(8, 1)	0.000000	11.00000
X(8, 2)	0.000000	4.300000
X(8, 3)	0.000000	3.600000
X(8, 4)	0.000000	4.600000
X(8, 5)	0.000000	3.700000
X(8, 6)	1.000000	1.500000
X(8, 7)	0.000000	1.700000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
X(8, 9)	0.000000	2.100000
X(8, 10)	0.000000	2.400000
X(8, 11)	0.000000	2.300000
X(8, 12)	0.000000	7.800000
X(8, 13)	0.000000	7.400000
X(9, 1)	0.000000	13.00000
X(9, 2)	0.000000	3.100000
X(9, 3)	0.000000	2.400000
X(9, 4)	0.000000	3.000000
X(9, 5)	0.000000	2.200000
X(9, 6)	0.000000	2.500000
X(9, 7)	0.000000	2.600000
X(9, 8)	0.000000	2.100000
X(9, 9)	0.000000	0.000000
X(9, 10)	0.000000	3.200000
X(9, 11)	1.000000	0.5000000
X(9, 12)	0.000000	9.000000
X(9, 13)	0.000000	8.700000
X(10, 1)	0.000000	14.00000
X(10, 2)	0.000000	6.000000
X(10, 3)	0.000000	5.300000
X(10, 4)	0.000000	6.300000
X(10, 5)	0.000000	4.400000
X(10, 6)	0.000000	3.400000
X(10, 7)	0.000000	4.300000
X(10, 8)	1.000000	2.400000
X(10, 9)	0.000000	3.200000
X(10, 10)	0.000000	0.000000
X(10, 11)	0.000000	2.800000
X(10, 12)	0.000000	9.400000
X(10, 13)	0.000000	9.100000
X(11, 1)	0.000000	13.00000
X(11, 2)	0.000000	3.600000
X(11, 3)	0.000000	2.900000
X(11, 4)	0.000000	3.500000
X(11, 5)	0.000000	4.000000
X(11, 6)	0.000000	2.600000
X(11, 7)	0.000000	2.900000
X(11, 8)	0.000000	2.300000
X(11, 9)	0.000000	0.5000000
X(11, 10)	1.000000	2.800000
X(11, 11)	0.000000	0.000000
X(11, 12)	0.000000	8.900000

X(11, 13)	0.000000	8.700000
X(12, 1)	0.000000	18.000000
X(12, 2)	0.000000	8.200000
X(12, 3)	1.000000	7.100000
X(12, 4)	0.000000	8.200000
X(12, 5)	0.000000	7.200000
X(12, 6)	0.000000	6.800000
X(12, 7)	0.000000	6.900000
X(12, 8)	0.000000	7.800000
X(12, 9)	0.000000	9.000000
X(12, 10)	0.000000	9.400000
X(12, 11)	0.000000	8.900000
X(12, 12)	0.000000	0.000000
X(12, 13)	0.000000	0.280000
X(13, 1)	0.000000	15.000000
X(13, 2)	0.000000	7.600000
X(13, 3)	0.000000	6.900000
X(13, 4)	0.000000	7.900000
X(13, 5)	0.000000	6.900000
X(13, 6)	0.000000	6.500000
X(13, 7)	0.000000	6.200000
X(13, 8)	0.000000	7.400000
X(13, 9)	0.000000	8.700000
X(13, 10)	0.000000	9.100000
X(13, 11)	0.000000	8.700000
X(13, 12)	1.000000	0.280000
X(13, 13)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	8.000000	0.000000
D(1, 3)	9.000000	0.000000
D(1, 4)	9.000000	0.000000
D(1, 5)	9.800000	0.000000
D(1, 6)	11.000000	0.000000
D(1, 7)	11.000000	0.000000
D(1, 8)	11.000000	0.000000
D(1, 9)	13.000000	0.000000
D(1, 10)	14.000000	0.000000
D(1, 11)	13.000000	0.000000
D(1, 12)	18.000000	0.000000
D(1, 13)	15.000000	0.000000
D(2, 1)	8.000000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	0.950000	0.000000
D(2, 4)	1.700000	0.000000
D(2, 5)	2.100000	0.000000
D(2, 6)	13.000000	0.000000
D(2, 7)	3.200000	0.000000
D(2, 8)	4.300000	0.000000
D(2, 9)	3.100000	0.000000
D(2, 10)	6.000000	0.000000
D(2, 11)	3.600000	0.000000
D(2, 12)	8.200000	0.000000
D(2, 13)	7.600000	0.000000
D(3, 1)	9.000000	0.000000
D(3, 2)	0.950000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	1.000000	0.000000
D(3, 5)	1.400000	0.000000
D(3, 6)	2.200000	0.000000
D(3, 7)	2.500000	0.000000
D(3, 8)	3.600000	0.000000
D(3, 9)	2.400000	0.000000
D(3, 10)	5.300000	0.000000
D(3, 11)	2.900000	0.000000
D(3, 12)	7.100000	0.000000
D(3, 13)	6.900000	0.000000
D(4, 1)	9.000000	0.000000
D(4, 2)	1.700000	0.000000
D(4, 3)	1.000000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	2.000000	0.000000
D(4, 6)	3.200000	0.000000
D(4, 7)	3.500000	0.000000
D(4, 8)	4.600000	0.000000
D(4, 9)	3.000000	0.000000
D(4, 10)	6.300000	0.000000
D(4, 11)	3.500000	0.000000
D(4, 12)	8.200000	0.000000
D(4, 13)	7.900000	0.000000
D(5, 1)	9.800000	0.000000
D(5, 2)	2.100000	0.000000

D(5, 3)	1.400000	0.000000
D(5, 4)	2.000000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	1.300000	0.000000
D(5, 7)	1.600000	0.000000
D(5, 8)	3.700000	0.000000
D(5, 9)	2.200000	0.000000
D(5, 10)	4.400000	0.000000
D(5, 11)	4.000000	0.000000
D(5, 12)	7.200000	0.000000
D(5, 13)	6.900000	0.000000
D(6, 1)	11.00000	0.000000
D(6, 2)	13.00000	0.000000
D(6, 3)	2.200000	0.000000
D(6, 4)	3.200000	0.000000
D(6, 5)	1.300000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	0.2800000	0.000000
D(6, 8)	1.500000	0.000000
D(6, 9)	2.500000	0.000000
D(6, 10)	3.400000	0.000000
D(6, 11)	2.600000	0.000000
D(6, 12)	6.800000	0.000000
D(6, 13)	6.500000	0.000000
D(7, 1)	11.00000	0.000000
D(7, 2)	3.200000	0.000000
D(7, 3)	2.500000	0.000000
D(7, 4)	3.500000	0.000000
D(7, 5)	1.600000	0.000000
D(7, 6)	0.2800000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	1.700000	0.000000
D(7, 9)	2.600000	0.000000
D(7, 10)	4.300000	0.000000
D(7, 11)	2.900000	0.000000
D(7, 12)	6.900000	0.000000
D(7, 13)	6.200000	0.000000
D(8, 1)	11.00000	0.000000
D(8, 2)	4.300000	0.000000
D(8, 3)	3.600000	0.000000
D(8, 4)	4.600000	0.000000
D(8, 5)	3.700000	0.000000
D(8, 6)	1.500000	0.000000
D(8, 7)	1.700000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
D(8, 9)	2.100000	0.000000
D(8, 10)	2.400000	0.000000
D(8, 11)	2.300000	0.000000
D(8, 12)	7.800000	0.000000
D(8, 13)	7.400000	0.000000
D(9, 1)	13.00000	0.000000
D(9, 2)	3.100000	0.000000
D(9, 3)	2.400000	0.000000
D(9, 4)	3.000000	0.000000
D(9, 5)	2.200000	0.000000
D(9, 6)	2.500000	0.000000
D(9, 7)	2.600000	0.000000
D(9, 8)	2.100000	0.000000
D(9, 9)	0.000000	0.000000
D(9, 10)	3.200000	0.000000
D(9, 11)	0.5000000	0.000000
D(9, 12)	9.000000	0.000000
D(9, 13)	8.700000	0.000000
D(10, 1)	14.00000	0.000000
D(10, 2)	6.000000	0.000000
D(10, 3)	5.300000	0.000000
D(10, 4)	6.300000	0.000000
D(10, 5)	4.400000	0.000000
D(10, 6)	3.400000	0.000000
D(10, 7)	4.300000	0.000000
D(10, 8)	2.400000	0.000000
D(10, 9)	3.200000	0.000000
D(10, 10)	0.000000	0.000000
D(10, 11)	2.800000	0.000000
D(10, 12)	9.400000	0.000000
D(10, 13)	9.100000	0.000000
D(11, 1)	13.00000	0.000000
D(11, 2)	3.600000	0.000000
D(11, 3)	2.900000	0.000000
D(11, 4)	3.500000	0.000000
D(11, 5)	4.000000	0.000000

D(11, 6)	2.600000	0.000000
D(11, 7)	2.900000	0.000000
D(11, 8)	2.300000	0.000000
D(11, 9)	0.500000	0.000000
D(11, 10)	2.800000	0.000000
D(11, 11)	0.000000	0.000000
D(11, 12)	8.900000	0.000000
D(11, 13)	8.700000	0.000000
D(12, 1)	18.00000	0.000000
D(12, 2)	8.200000	0.000000
D(12, 3)	7.100000	0.000000
D(12, 4)	8.200000	0.000000
D(12, 5)	7.200000	0.000000
D(12, 6)	6.800000	0.000000
D(12, 7)	6.900000	0.000000
D(12, 8)	7.800000	0.000000
D(12, 9)	9.000000	0.000000
D(12, 10)	9.400000	0.000000
D(12, 11)	8.900000	0.000000
D(12, 12)	0.000000	0.000000
D(12, 13)	0.280000	0.000000
D(13, 1)	15.00000	0.000000
D(13, 2)	7.600000	0.000000
D(13, 3)	6.900000	0.000000
D(13, 4)	7.900000	0.000000
D(13, 5)	6.900000	0.000000
D(13, 6)	6.500000	0.000000
D(13, 7)	6.200000	0.000000
D(13, 8)	7.400000	0.000000
D(13, 9)	8.700000	0.000000
D(13, 10)	9.100000	0.000000
D(13, 11)	8.700000	0.000000
D(13, 12)	0.280000	0.000000
D(13, 13)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	12.00000	0.000000
DUR(1, 3)	13.50000	0.000000
DUR(1, 4)	13.50000	0.000000
DUR(1, 5)	14.70000	0.000000
DUR(1, 6)	16.50000	0.000000
DUR(1, 7)	16.50000	0.000000
DUR(1, 8)	16.50000	0.000000
DUR(1, 9)	19.50000	0.000000
DUR(1, 10)	21.00000	0.000000
DUR(1, 11)	19.50000	0.000000
DUR(1, 12)	27.00000	0.000000
DUR(1, 13)	22.50000	0.000000
DUR(2, 1)	12.00000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	1.425000	0.000000
DUR(2, 4)	2.550000	0.000000
DUR(2, 5)	3.150000	0.000000
DUR(2, 6)	19.50000	0.000000
DUR(2, 7)	4.800000	0.000000
DUR(2, 8)	6.450000	0.000000
DUR(2, 9)	4.650000	0.000000
DUR(2, 10)	9.000000	0.000000
DUR(2, 11)	5.400000	0.000000
DUR(2, 12)	12.30000	0.000000
DUR(2, 13)	11.40000	0.000000
DUR(3, 1)	13.50000	0.000000
DUR(3, 2)	1.425000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	1.500000	0.000000
DUR(3, 5)	2.100000	0.000000
DUR(3, 6)	3.300000	0.000000
DUR(3, 7)	3.750000	0.000000
DUR(3, 8)	5.400000	0.000000
DUR(3, 9)	3.600000	0.000000
DUR(3, 10)	7.950000	0.000000
DUR(3, 11)	4.350000	0.000000
DUR(3, 12)	10.65000	0.000000
DUR(3, 13)	10.35000	0.000000
DUR(4, 1)	13.50000	0.000000
DUR(4, 2)	2.550000	0.000000
DUR(4, 3)	1.500000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	3.000000	0.000000
DUR(4, 6)	4.800000	0.000000
DUR(4, 7)	5.250000	0.000000
DUR(4, 8)	6.900000	0.000000

DUR (4, 9)	4.500000	0.000000
DUR (4, 10)	9.450000	0.000000
DUR (4, 11)	5.250000	0.000000
DUR (4, 12)	12.300000	0.000000
DUR (4, 13)	11.850000	0.000000
DUR (5, 1)	14.700000	0.000000
DUR (5, 2)	3.150000	0.000000
DUR (5, 3)	2.100000	0.000000
DUR (5, 4)	3.000000	0.000000
DUR (5, 5)	0.000000	0.000000
DUR (5, 6)	1.950000	0.000000
DUR (5, 7)	2.400000	0.000000
DUR (5, 8)	5.550000	0.000000
DUR (5, 9)	3.300000	0.000000
DUR (5, 10)	6.600000	0.000000
DUR (5, 11)	6.000000	0.000000
DUR (5, 12)	10.800000	0.000000
DUR (5, 13)	10.350000	0.000000
DUR (6, 1)	16.500000	0.000000
DUR (6, 2)	19.500000	0.000000
DUR (6, 3)	3.300000	0.000000
DUR (6, 4)	4.800000	0.000000
DUR (6, 5)	1.950000	0.000000
DUR (6, 6)	0.000000	0.000000
DUR (6, 7)	0.420000	0.000000
DUR (6, 8)	2.250000	0.000000
DUR (6, 9)	3.750000	0.000000
DUR (6, 10)	5.100000	0.000000
DUR (6, 11)	3.900000	0.000000
DUR (6, 12)	10.200000	0.000000
DUR (6, 13)	9.750000	0.000000
DUR (7, 1)	16.500000	0.000000
DUR (7, 2)	4.800000	0.000000
DUR (7, 3)	3.750000	0.000000
DUR (7, 4)	5.250000	0.000000
DUR (7, 5)	2.400000	0.000000
DUR (7, 6)	0.420000	0.000000
DUR (7, 7)	0.000000	0.000000
DUR (7, 8)	2.550000	0.000000
DUR (7, 9)	3.900000	0.000000
DUR (7, 10)	6.450000	0.000000
DUR (7, 11)	4.350000	0.000000
DUR (7, 12)	10.350000	0.000000
DUR (7, 13)	9.300000	0.000000
DUR (8, 1)	16.500000	0.000000
DUR (8, 2)	6.450000	0.000000
DUR (8, 3)	5.400000	0.000000
DUR (8, 4)	6.900000	0.000000
DUR (8, 5)	5.550000	0.000000
DUR (8, 6)	2.250000	0.000000
DUR (8, 7)	2.550000	0.000000
DUR (8, 8)	0.000000	0.000000
DUR (8, 9)	3.150000	0.000000
DUR (8, 10)	3.600000	0.000000
DUR (8, 11)	3.450000	0.000000
DUR (8, 12)	11.700000	0.000000
DUR (8, 13)	11.100000	0.000000
DUR (9, 1)	19.500000	0.000000
DUR (9, 2)	4.650000	0.000000
DUR (9, 3)	3.600000	0.000000
DUR (9, 4)	4.500000	0.000000
DUR (9, 5)	3.300000	0.000000
DUR (9, 6)	3.750000	0.000000
DUR (9, 7)	3.900000	0.000000
DUR (9, 8)	3.150000	0.000000
DUR (9, 9)	0.000000	0.000000
DUR (9, 10)	4.800000	0.000000
DUR (9, 11)	0.750000	0.000000
DUR (9, 12)	13.500000	0.000000
DUR (9, 13)	13.050000	0.000000
DUR (10, 1)	21.000000	0.000000
DUR (10, 2)	9.000000	0.000000
DUR (10, 3)	7.950000	0.000000
DUR (10, 4)	9.450000	0.000000
DUR (10, 5)	6.600000	0.000000
DUR (10, 6)	5.100000	0.000000
DUR (10, 7)	6.450000	0.000000
DUR (10, 8)	3.600000	0.000000
DUR (10, 9)	4.800000	0.000000
DUR (10, 10)	0.000000	0.000000
DUR (10, 11)	4.200000	0.000000

DUR(10, 12)	14.10000	0.000000
DUR(10, 13)	13.65000	0.000000
DUR(11, 1)	19.50000	0.000000
DUR(11, 2)	5.400000	0.000000
DUR(11, 3)	4.350000	0.000000
DUR(11, 4)	5.250000	0.000000
DUR(11, 5)	6.000000	0.000000
DUR(11, 6)	3.900000	0.000000
DUR(11, 7)	4.350000	0.000000
DUR(11, 8)	3.450000	0.000000
DUR(11, 9)	0.7500000	0.000000
DUR(11, 10)	4.200000	0.000000
DUR(11, 11)	0.000000	0.000000
DUR(11, 12)	13.35000	0.000000
DUR(11, 13)	13.05000	0.000000
DUR(12, 1)	27.00000	0.000000
DUR(12, 2)	12.30000	0.000000
DUR(12, 3)	10.65000	0.000000
DUR(12, 4)	12.30000	0.000000
DUR(12, 5)	10.80000	0.000000
DUR(12, 6)	10.20000	0.000000
DUR(12, 7)	10.35000	0.000000
DUR(12, 8)	11.70000	0.000000
DUR(12, 9)	13.50000	0.000000
DUR(12, 10)	14.10000	0.000000
DUR(12, 11)	13.35000	0.000000
DUR(12, 12)	0.000000	0.000000
DUR(12, 13)	0.4200000	0.000000
DUR(13, 1)	22.50000	0.000000
DUR(13, 2)	11.40000	0.000000
DUR(13, 3)	10.35000	0.000000
DUR(13, 4)	11.85000	0.000000
DUR(13, 5)	10.35000	0.000000
DUR(13, 6)	9.750000	0.000000
DUR(13, 7)	9.300000	0.000000
DUR(13, 8)	11.10000	0.000000
DUR(13, 9)	13.05000	0.000000
DUR(13, 10)	13.65000	0.000000
DUR(13, 11)	13.05000	0.000000
DUR(13, 12)	0.4200000	0.000000
DUR(13, 13)	0.000000	0.000000

D. Rute 4

Global optimal solution found.

Objective value:	37.80000
Objective bound:	37.80000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	0
Total solver iterations:	136
Elapsed runtime seconds:	0.09

Model Class:	MILP
--------------	------

Total variables:	72
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	64

Total constraints:	88
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros:	399
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000

A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	0.000000	0.000000
A(4)	420.0000	0.000000
A(5)	420.0000	0.000000
A(6)	0.000000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
A(8)	420.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1320.000	0.000000
B(3)	1440.000	0.000000
B(4)	1020.000	0.000000
B(5)	1020.000	0.000000
B(6)	1440.000	0.000000
B(7)	1200.000	0.000000
B(8)	1020.000	0.000000
M(1)	1459.500	0.000000
M(2)	533.5500	0.000000
M(3)	515.5500	0.000000
M(4)	498.3000	0.000000
M(5)	420.0000	0.000000
M(6)	437.2500	0.000000
M(7)	480.0000	0.000000
M(8)	461.7000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	13.00000
X(1, 3)	0.000000	13.00000
X(1, 4)	0.000000	16.00000
X(1, 5)	1.000000	13.00000
X(1, 6)	0.000000	13.00000
X(1, 7)	0.000000	15.00000
X(1, 8)	0.000000	14.00000
X(2, 1)	1.000000	13.00000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	2.000000
X(2, 4)	0.000000	3.200000
X(2, 5)	0.000000	7.500000
X(2, 6)	0.000000	6.100000
X(2, 7)	0.000000	5.600000
X(2, 8)	0.000000	4.700000
X(3, 1)	0.000000	13.00000
X(3, 2)	1.000000	2.000000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	1.500000
X(3, 5)	0.000000	5.500000
X(3, 6)	0.000000	4.100000
X(3, 7)	0.000000	3.600000
X(3, 8)	0.000000	2.700000
X(4, 1)	0.000000	16.00000
X(4, 2)	0.000000	3.200000
X(4, 3)	1.000000	1.500000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	6.200000
X(4, 6)	0.000000	4.200000
X(4, 7)	0.000000	2.200000
X(4, 8)	0.000000	3.100000
X(5, 1)	0.000000	13.00000
X(5, 2)	0.000000	7.500000
X(5, 3)	0.000000	5.500000
X(5, 4)	0.000000	6.200000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	1.000000	1.500000
X(5, 7)	0.000000	3.900000
X(5, 8)	0.000000	3.900000
X(6, 1)	0.000000	13.00000
X(6, 2)	0.000000	6.100000
X(6, 3)	0.000000	4.100000
X(6, 4)	0.000000	4.200000
X(6, 5)	0.000000	1.500000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	2.200000
X(6, 8)	1.000000	2.400000
X(7, 1)	0.000000	15.00000
X(7, 2)	0.000000	5.600000
X(7, 3)	0.000000	3.600000
X(7, 4)	1.000000	2.200000
X(7, 5)	0.000000	3.900000
X(7, 6)	0.000000	2.200000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	2.200000
X(8, 1)	0.000000	14.00000

X(8, 2)	0.000000	4.700000
X(8, 3)	0.000000	2.700000
X(8, 4)	0.000000	3.100000
X(8, 5)	0.000000	3.900000
X(8, 6)	0.000000	2.400000
X(8, 7)	1.000000	2.200000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	13.000000	0.000000
D(1, 3)	13.000000	0.000000
D(1, 4)	16.000000	0.000000
D(1, 5)	13.000000	0.000000
D(1, 6)	13.000000	0.000000
D(1, 7)	15.000000	0.000000
D(1, 8)	14.000000	0.000000
D(2, 1)	13.000000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	2.000000	0.000000
D(2, 4)	3.200000	0.000000
D(2, 5)	7.500000	0.000000
D(2, 6)	6.100000	0.000000
D(2, 7)	5.600000	0.000000
D(2, 8)	4.700000	0.000000
D(3, 1)	13.000000	0.000000
D(3, 2)	2.000000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	1.500000	0.000000
D(3, 5)	5.500000	0.000000
D(3, 6)	4.100000	0.000000
D(3, 7)	3.600000	0.000000
D(3, 8)	2.700000	0.000000
D(4, 1)	16.000000	0.000000
D(4, 2)	3.200000	0.000000
D(4, 3)	1.500000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	6.200000	0.000000
D(4, 6)	4.200000	0.000000
D(4, 7)	2.200000	0.000000
D(4, 8)	3.100000	0.000000
D(5, 1)	13.000000	0.000000
D(5, 2)	7.500000	0.000000
D(5, 3)	5.500000	0.000000
D(5, 4)	6.200000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	1.500000	0.000000
D(5, 7)	3.900000	0.000000
D(5, 8)	3.900000	0.000000
D(6, 1)	13.000000	0.000000
D(6, 2)	6.100000	0.000000
D(6, 3)	4.100000	0.000000
D(6, 4)	4.200000	0.000000
D(6, 5)	1.500000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	2.200000	0.000000
D(6, 8)	2.400000	0.000000
D(7, 1)	15.000000	0.000000
D(7, 2)	5.600000	0.000000
D(7, 3)	3.600000	0.000000
D(7, 4)	2.200000	0.000000
D(7, 5)	3.900000	0.000000
D(7, 6)	2.200000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	2.200000	0.000000
D(8, 1)	14.000000	0.000000
D(8, 2)	4.700000	0.000000
D(8, 3)	2.700000	0.000000
D(8, 4)	3.100000	0.000000
D(8, 5)	3.900000	0.000000
D(8, 6)	2.400000	0.000000
D(8, 7)	2.200000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	19.500000	0.000000
DUR(1, 3)	19.500000	0.000000
DUR(1, 4)	24.000000	0.000000
DUR(1, 5)	19.500000	0.000000
DUR(1, 6)	19.500000	0.000000
DUR(1, 7)	22.500000	0.000000
DUR(1, 8)	21.000000	0.000000
DUR(2, 1)	19.500000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000

DUR (2, 3)	3.000000	0.000000
DUR (2, 4)	4.800000	0.000000
DUR (2, 5)	11.25000	0.000000
DUR (2, 6)	9.150000	0.000000
DUR (2, 7)	8.400000	0.000000
DUR (2, 8)	7.050000	0.000000
DUR (3, 1)	19.50000	0.000000
DUR (3, 2)	3.000000	0.000000
DUR (3, 3)	0.000000	0.000000
DUR (3, 4)	2.250000	0.000000
DUR (3, 5)	8.250000	0.000000
DUR (3, 6)	6.150000	0.000000
DUR (3, 7)	5.400000	0.000000
DUR (3, 8)	4.050000	0.000000
DUR (4, 1)	24.00000	0.000000
DUR (4, 2)	4.800000	0.000000
DUR (4, 3)	2.250000	0.000000
DUR (4, 4)	0.000000	0.000000
DUR (4, 5)	9.300000	0.000000
DUR (4, 6)	6.300000	0.000000
DUR (4, 7)	3.300000	0.000000
DUR (4, 8)	4.650000	0.000000
DUR (5, 1)	19.50000	0.000000
DUR (5, 2)	11.25000	0.000000
DUR (5, 3)	8.250000	0.000000
DUR (5, 4)	9.300000	0.000000
DUR (5, 5)	0.000000	0.000000
DUR (5, 6)	2.250000	0.000000
DUR (5, 7)	5.850000	0.000000
DUR (5, 8)	5.850000	0.000000
DUR (6, 1)	19.50000	0.000000
DUR (6, 2)	9.150000	0.000000
DUR (6, 3)	6.150000	0.000000
DUR (6, 4)	6.300000	0.000000
DUR (6, 5)	2.250000	0.000000
DUR (6, 6)	0.000000	0.000000
DUR (6, 7)	3.300000	0.000000
DUR (6, 8)	3.600000	0.000000
DUR (7, 1)	22.50000	0.000000
DUR (7, 2)	8.400000	0.000000
DUR (7, 3)	5.400000	0.000000
DUR (7, 4)	3.300000	0.000000
DUR (7, 5)	5.850000	0.000000
DUR (7, 6)	3.300000	0.000000
DUR (7, 7)	0.000000	0.000000
DUR (7, 8)	3.300000	0.000000
DUR (8, 1)	21.00000	0.000000
DUR (8, 2)	7.050000	0.000000
DUR (8, 3)	4.050000	0.000000
DUR (8, 4)	4.650000	0.000000
DUR (8, 5)	5.850000	0.000000
DUR (8, 6)	3.600000	0.000000
DUR (8, 7)	3.300000	0.000000
DUR (8, 8)	0.000000	0.000000

E. Rute 5

Global optimal solution found.

Objective value:	48.15000
Objective bound:	48.15000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	1151
Total solver iterations:	9191
Elapsed runtime seconds:	1.97

Model Class:	MILP
--------------	------

Total variables:	110
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	100

Total constraints:	130
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros:	639
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000
S(9)	15.00000	0.000000
S(10)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	480.0000	0.000000
A(4)	480.0000	0.000000
A(5)	420.0000	0.000000
A(6)	420.0000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
A(8)	0.000000	0.000000
A(9)	420.0000	0.000000
A(10)	600.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	960.0000	0.000000
B(3)	960.0000	0.000000
B(4)	1200.000	0.000000
B(5)	1020.000	0.000000
B(6)	1020.000	0.000000
B(7)	960.0000	0.000000
B(8)	1440.000	0.000000
B(9)	1260.000	0.000000
B(10)	1320.000	0.000000
M(1)	1370.400	0.000000
M(2)	480.0000	0.000000
M(3)	559.2000	0.000000
M(4)	575.8500	0.000000
M(5)	689.9250	0.000000
M(6)	667.1250	0.000000
M(7)	649.5750	0.000000
M(8)	632.6250	0.000000
M(9)	616.2750	0.000000
M(10)	600.0000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	1.000000	14.00000
X(1, 3)	0.000000	17.00000
X(1, 4)	0.000000	16.00000
X(1, 5)	0.000000	15.00000
X(1, 6)	0.000000	20.00000
X(1, 7)	0.000000	19.00000
X(1, 8)	0.000000	22.00000
X(1, 9)	0.000000	21.00000
X(1, 10)	0.000000	21.00000
X(2, 1)	0.000000	14.00000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	1.000000	2.000000
X(2, 4)	0.000000	2.500000
X(2, 5)	0.000000	2.400000
X(2, 6)	0.000000	5.000000
X(2, 7)	0.000000	6.500000
X(2, 8)	0.000000	7.300000
X(2, 9)	0.000000	7.800000
X(2, 10)	0.000000	8.100000
X(3, 1)	0.000000	17.00000
X(3, 2)	0.000000	2.000000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	1.000000	1.100000
X(3, 5)	0.000000	2.200000
X(3, 6)	0.000000	4.300000
X(3, 7)	0.000000	5.900000
X(3, 8)	0.000000	6.700000
X(3, 9)	0.000000	6.900000
X(3, 10)	0.000000	7.200000
X(4, 1)	0.000000	16.00000
X(4, 2)	0.000000	2.500000
X(4, 3)	0.000000	1.100000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	2.500000
X(4, 6)	0.000000	4.300000

X(4, 7)	0.000000	6.300000
X(4, 8)	0.000000	4.700000
X(4, 9)	0.000000	7.000000
X(4, 10)	1.000000	6.100000
X(5, 1)	1.000000	15.00000
X(5, 2)	0.000000	2.400000
X(5, 3)	0.000000	2.200000
X(5, 4)	0.000000	2.500000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	5.200000
X(5, 7)	0.000000	6.800000
X(5, 8)	0.000000	6.600000
X(5, 9)	0.000000	8.700000
X(5, 10)	0.000000	9.000000
X(6, 1)	0.000000	20.00000
X(6, 2)	0.000000	5.000000
X(6, 3)	0.000000	4.300000
X(6, 4)	0.000000	4.300000
X(6, 5)	1.000000	5.200000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	1.700000
X(6, 8)	0.000000	2.900000
X(6, 9)	0.000000	4.200000
X(6, 10)	0.000000	4.500000
X(7, 1)	0.000000	19.00000
X(7, 2)	0.000000	6.500000
X(7, 3)	0.000000	5.900000
X(7, 4)	0.000000	6.300000
X(7, 5)	0.000000	6.800000
X(7, 6)	1.000000	1.700000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	1.300000
X(7, 9)	0.000000	3.900000
X(7, 10)	0.000000	4.200000
X(8, 1)	0.000000	22.00000
X(8, 2)	0.000000	7.300000
X(8, 3)	0.000000	6.700000
X(8, 4)	0.000000	4.700000
X(8, 5)	0.000000	6.600000
X(8, 6)	0.000000	2.900000
X(8, 7)	1.000000	1.300000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
X(8, 9)	0.000000	0.9000000
X(8, 10)	0.000000	1.600000
X(9, 1)	0.000000	21.00000
X(9, 2)	0.000000	7.800000
X(9, 3)	0.000000	6.900000
X(9, 4)	0.000000	7.000000
X(9, 5)	0.000000	8.700000
X(9, 6)	0.000000	4.200000
X(9, 7)	0.000000	3.900000
X(9, 8)	1.000000	0.9000000
X(9, 9)	0.000000	0.000000
X(9, 10)	0.000000	0.8500000
X(10, 1)	0.000000	21.00000
X(10, 2)	0.000000	8.100000
X(10, 3)	0.000000	7.200000
X(10, 4)	0.000000	6.100000
X(10, 5)	0.000000	9.000000
X(10, 6)	0.000000	4.500000
X(10, 7)	0.000000	4.200000
X(10, 8)	0.000000	1.600000
X(10, 9)	1.000000	0.8500000
X(10, 10)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	14.00000	0.000000
D(1, 3)	17.00000	0.000000
D(1, 4)	16.00000	0.000000
D(1, 5)	15.00000	0.000000
D(1, 6)	20.00000	0.000000
D(1, 7)	19.00000	0.000000
D(1, 8)	22.00000	0.000000
D(1, 9)	21.00000	0.000000
D(1, 10)	21.00000	0.000000
D(2, 1)	14.00000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	2.000000	0.000000
D(2, 4)	2.500000	0.000000
D(2, 5)	2.400000	0.000000
D(2, 6)	5.000000	0.000000
D(2, 7)	6.500000	0.000000

D(2, 8)	7.300000	0.000000
D(2, 9)	7.800000	0.000000
D(2, 10)	8.100000	0.000000
D(3, 1)	17.000000	0.000000
D(3, 2)	2.000000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	1.100000	0.000000
D(3, 5)	2.200000	0.000000
D(3, 6)	4.300000	0.000000
D(3, 7)	5.900000	0.000000
D(3, 8)	6.700000	0.000000
D(3, 9)	6.900000	0.000000
D(3, 10)	7.200000	0.000000
D(4, 1)	16.000000	0.000000
D(4, 2)	2.500000	0.000000
D(4, 3)	1.100000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	2.500000	0.000000
D(4, 6)	4.300000	0.000000
D(4, 7)	6.300000	0.000000
D(4, 8)	4.700000	0.000000
D(4, 9)	7.000000	0.000000
D(4, 10)	6.100000	0.000000
D(5, 1)	15.000000	0.000000
D(5, 2)	2.400000	0.000000
D(5, 3)	2.200000	0.000000
D(5, 4)	2.500000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	5.200000	0.000000
D(5, 7)	6.800000	0.000000
D(5, 8)	6.600000	0.000000
D(5, 9)	8.700000	0.000000
D(5, 10)	9.000000	0.000000
D(6, 1)	20.000000	0.000000
D(6, 2)	5.000000	0.000000
D(6, 3)	4.300000	0.000000
D(6, 4)	4.300000	0.000000
D(6, 5)	5.200000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	1.700000	0.000000
D(6, 8)	2.900000	0.000000
D(6, 9)	4.200000	0.000000
D(6, 10)	4.500000	0.000000
D(7, 1)	19.000000	0.000000
D(7, 2)	6.500000	0.000000
D(7, 3)	5.900000	0.000000
D(7, 4)	6.300000	0.000000
D(7, 5)	6.800000	0.000000
D(7, 6)	1.700000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	1.300000	0.000000
D(7, 9)	3.900000	0.000000
D(7, 10)	4.200000	0.000000
D(8, 1)	22.000000	0.000000
D(8, 2)	7.300000	0.000000
D(8, 3)	6.700000	0.000000
D(8, 4)	4.700000	0.000000
D(8, 5)	6.600000	0.000000
D(8, 6)	2.900000	0.000000
D(8, 7)	1.300000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
D(8, 9)	0.900000	0.000000
D(8, 10)	1.600000	0.000000
D(9, 1)	21.000000	0.000000
D(9, 2)	7.800000	0.000000
D(9, 3)	6.900000	0.000000
D(9, 4)	7.000000	0.000000
D(9, 5)	8.700000	0.000000
D(9, 6)	4.200000	0.000000
D(9, 7)	3.900000	0.000000
D(9, 8)	0.900000	0.000000
D(9, 9)	0.000000	0.000000
D(9, 10)	0.850000	0.000000
D(10, 1)	21.000000	0.000000
D(10, 2)	8.100000	0.000000
D(10, 3)	7.200000	0.000000
D(10, 4)	6.100000	0.000000
D(10, 5)	9.000000	0.000000
D(10, 6)	4.500000	0.000000
D(10, 7)	4.200000	0.000000
D(10, 8)	1.600000	0.000000

D(10, 9)	0.8500000	0.0000000
D(10, 10)	0.0000000	0.0000000
DUR(1, 1)	0.0000000	0.0000000
DUR(1, 2)	21.00000	0.0000000
DUR(1, 3)	25.50000	0.0000000
DUR(1, 4)	24.00000	0.0000000
DUR(1, 5)	22.50000	0.0000000
DUR(1, 6)	30.00000	0.0000000
DUR(1, 7)	28.50000	0.0000000
DUR(1, 8)	33.00000	0.0000000
DUR(1, 9)	31.50000	0.0000000
DUR(1, 10)	31.50000	0.0000000
DUR(2, 1)	21.00000	0.0000000
DUR(2, 2)	0.0000000	0.0000000
DUR(2, 3)	3.0000000	0.0000000
DUR(2, 4)	3.7500000	0.0000000
DUR(2, 5)	3.6000000	0.0000000
DUR(2, 6)	7.5000000	0.0000000
DUR(2, 7)	9.7500000	0.0000000
DUR(2, 8)	10.95000	0.0000000
DUR(2, 9)	11.70000	0.0000000
DUR(2, 10)	12.15000	0.0000000
DUR(3, 1)	25.50000	0.0000000
DUR(3, 2)	3.0000000	0.0000000
DUR(3, 3)	0.0000000	0.0000000
DUR(3, 4)	1.6500000	0.0000000
DUR(3, 5)	3.3000000	0.0000000
DUR(3, 6)	6.4500000	0.0000000
DUR(3, 7)	8.8500000	0.0000000
DUR(3, 8)	10.05000	0.0000000
DUR(3, 9)	10.35000	0.0000000
DUR(3, 10)	10.80000	0.0000000
DUR(4, 1)	24.00000	0.0000000
DUR(4, 2)	3.7500000	0.0000000
DUR(4, 3)	1.6500000	0.0000000
DUR(4, 4)	0.0000000	0.0000000
DUR(4, 5)	3.7500000	0.0000000
DUR(4, 6)	6.4500000	0.0000000
DUR(4, 7)	9.4500000	0.0000000
DUR(4, 8)	7.0500000	0.0000000
DUR(4, 9)	10.50000	0.0000000
DUR(4, 10)	9.1500000	0.0000000
DUR(5, 1)	22.50000	0.0000000
DUR(5, 2)	3.6000000	0.0000000
DUR(5, 3)	3.3000000	0.0000000
DUR(5, 4)	3.7500000	0.0000000
DUR(5, 5)	0.0000000	0.0000000
DUR(5, 6)	7.8000000	0.0000000
DUR(5, 7)	10.20000	0.0000000
DUR(5, 8)	9.9000000	0.0000000
DUR(5, 9)	13.05000	0.0000000
DUR(5, 10)	13.50000	0.0000000
DUR(6, 1)	30.00000	0.0000000
DUR(6, 2)	7.5000000	0.0000000
DUR(6, 3)	6.4500000	0.0000000
DUR(6, 4)	6.4500000	0.0000000
DUR(6, 5)	7.8000000	0.0000000
DUR(6, 6)	0.0000000	0.0000000
DUR(6, 7)	2.5500000	0.0000000
DUR(6, 8)	4.3500000	0.0000000
DUR(6, 9)	6.3000000	0.0000000
DUR(6, 10)	6.7500000	0.0000000
DUR(7, 1)	28.50000	0.0000000
DUR(7, 2)	9.7500000	0.0000000
DUR(7, 3)	8.8500000	0.0000000
DUR(7, 4)	9.4500000	0.0000000
DUR(7, 5)	10.20000	0.0000000
DUR(7, 6)	2.5500000	0.0000000
DUR(7, 7)	0.0000000	0.0000000
DUR(7, 8)	1.9500000	0.0000000
DUR(7, 9)	5.8500000	0.0000000
DUR(7, 10)	6.3000000	0.0000000
DUR(8, 1)	33.00000	0.0000000
DUR(8, 2)	10.95000	0.0000000
DUR(8, 3)	10.05000	0.0000000
DUR(8, 4)	7.0500000	0.0000000
DUR(8, 5)	9.9000000	0.0000000
DUR(8, 6)	4.3500000	0.0000000
DUR(8, 7)	1.9500000	0.0000000
DUR(8, 8)	0.0000000	0.0000000
DUR(8, 9)	1.3500000	0.0000000

DUR(8, 10)	2.400000	0.000000
DUR(9, 1)	31.50000	0.000000
DUR(9, 2)	11.70000	0.000000
DUR(9, 3)	10.35000	0.000000
DUR(9, 4)	10.50000	0.000000
DUR(9, 5)	13.05000	0.000000
DUR(9, 6)	6.300000	0.000000
DUR(9, 7)	5.850000	0.000000
DUR(9, 8)	1.350000	0.000000
DUR(9, 9)	0.000000	0.000000
DUR(9, 10)	1.275000	0.000000
DUR(10, 1)	31.50000	0.000000
DUR(10, 2)	12.15000	0.000000
DUR(10, 3)	10.80000	0.000000
DUR(10, 4)	9.150000	0.000000
DUR(10, 5)	13.50000	0.000000
DUR(10, 6)	6.750000	0.000000
DUR(10, 7)	6.300000	0.000000
DUR(10, 8)	2.400000	0.000000
DUR(10, 9)	1.275000	0.000000
DUR(10, 10)	0.000000	0.000000

F. Rute 6

Global optimal solution found.

Objective value:	46.00000
Objective bound:	46.00000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	0
Total solver iterations:	303
Elapsed runtime seconds:	0.09

Model Class: MILP

Total variables:	56
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	49

Total constraints:	70
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros:	300
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	540.0000	0.000000
A(3)	0.000000	0.000000
A(4)	420.0000	0.000000
A(5)	360.0000	0.000000
A(6)	420.0000	0.000000
A(7)	420.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1440.000	0.000000
B(3)	1440.000	0.000000
B(4)	1020.000	0.000000
B(5)	1278.000	0.000000
B(6)	1320.000	0.000000
B(7)	1020.000	0.000000
M(1)	1468.500	0.000000
M(2)	909.0000	0.000000
M(3)	927.6000	0.000000
M(4)	944.7000	0.000000
M(5)	966.9000	0.000000
M(6)	985.9500	0.000000
M(7)	1005.000	0.000000

X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	1.000000	16.000000
X(1, 3)	0.000000	19.000000
X(1, 4)	0.000000	20.000000
X(1, 5)	0.000000	23.000000
X(1, 6)	0.000000	20.000000
X(1, 7)	0.000000	16.000000
X(2, 1)	0.000000	16.000000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	1.000000	2.400000
X(2, 4)	0.000000	4.300000
X(2, 5)	0.000000	6.500000
X(2, 6)	0.000000	7.700000
X(2, 7)	0.000000	2.600000
X(3, 1)	0.000000	19.000000
X(3, 2)	0.000000	2.400000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	1.000000	1.400000
X(3, 5)	0.000000	5.700000
X(3, 6)	0.000000	7.900000
X(3, 7)	0.000000	3.900000
X(4, 1)	0.000000	20.000000
X(4, 2)	0.000000	4.300000
X(4, 3)	0.000000	1.400000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	1.000000	4.800000
X(4, 6)	0.000000	6.300000
X(4, 7)	0.000000	5.300000
X(5, 1)	0.000000	23.000000
X(5, 2)	0.000000	6.500000
X(5, 3)	0.000000	5.700000
X(5, 4)	0.000000	4.800000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	1.000000	2.700000
X(5, 7)	0.000000	5.600000
X(6, 1)	0.000000	20.000000
X(6, 2)	0.000000	7.700000
X(6, 3)	0.000000	7.900000
X(6, 4)	0.000000	6.300000
X(6, 5)	0.000000	2.700000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	1.000000	2.700000
X(7, 1)	1.000000	16.000000
X(7, 2)	0.000000	2.600000
X(7, 3)	0.000000	3.900000
X(7, 4)	0.000000	5.300000
X(7, 5)	0.000000	5.600000
X(7, 6)	0.000000	2.700000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	16.000000	0.000000
D(1, 3)	19.000000	0.000000
D(1, 4)	20.000000	0.000000
D(1, 5)	23.000000	0.000000
D(1, 6)	20.000000	0.000000
D(1, 7)	16.000000	0.000000
D(2, 1)	16.000000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	2.400000	0.000000
D(2, 4)	4.300000	0.000000
D(2, 5)	6.500000	0.000000
D(2, 6)	7.700000	0.000000
D(2, 7)	2.600000	0.000000
D(3, 1)	19.000000	0.000000
D(3, 2)	2.400000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	1.400000	0.000000
D(3, 5)	5.700000	0.000000
D(3, 6)	7.900000	0.000000
D(3, 7)	3.900000	0.000000
D(4, 1)	20.000000	0.000000
D(4, 2)	4.300000	0.000000
D(4, 3)	1.400000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	4.800000	0.000000
D(4, 6)	6.300000	0.000000
D(4, 7)	5.300000	0.000000
D(5, 1)	23.000000	0.000000
D(5, 2)	6.500000	0.000000
D(5, 3)	5.700000	0.000000
D(5, 4)	4.800000	0.000000

D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	2.700000	0.000000
D(5, 7)	5.600000	0.000000
D(6, 1)	20.000000	0.000000
D(6, 2)	7.700000	0.000000
D(6, 3)	7.900000	0.000000
D(6, 4)	6.300000	0.000000
D(6, 5)	2.700000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	2.700000	0.000000
D(7, 1)	16.000000	0.000000
D(7, 2)	2.600000	0.000000
D(7, 3)	3.900000	0.000000
D(7, 4)	5.300000	0.000000
D(7, 5)	5.600000	0.000000
D(7, 6)	2.700000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	24.000000	0.000000
DUR(1, 3)	28.500000	0.000000
DUR(1, 4)	30.000000	0.000000
DUR(1, 5)	34.500000	0.000000
DUR(1, 6)	30.000000	0.000000
DUR(1, 7)	24.000000	0.000000
DUR(2, 1)	24.000000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	3.600000	0.000000
DUR(2, 4)	6.450000	0.000000
DUR(2, 5)	9.750000	0.000000
DUR(2, 6)	11.550000	0.000000
DUR(2, 7)	3.900000	0.000000
DUR(3, 1)	28.500000	0.000000
DUR(3, 2)	3.600000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	2.100000	0.000000
DUR(3, 5)	8.550000	0.000000
DUR(3, 6)	11.850000	0.000000
DUR(3, 7)	5.850000	0.000000
DUR(4, 1)	30.000000	0.000000
DUR(4, 2)	6.450000	0.000000
DUR(4, 3)	2.100000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	7.200000	0.000000
DUR(4, 6)	9.450000	0.000000
DUR(4, 7)	7.950000	0.000000
DUR(5, 1)	34.500000	0.000000
DUR(5, 2)	9.750000	0.000000
DUR(5, 3)	8.550000	0.000000
DUR(5, 4)	7.200000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000
DUR(5, 6)	4.050000	0.000000
DUR(5, 7)	8.400000	0.000000
DUR(6, 1)	30.000000	0.000000
DUR(6, 2)	11.550000	0.000000
DUR(6, 3)	11.850000	0.000000
DUR(6, 4)	9.450000	0.000000
DUR(6, 5)	4.050000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	4.050000	0.000000
DUR(7, 1)	24.000000	0.000000
DUR(7, 2)	3.900000	0.000000
DUR(7, 3)	5.850000	0.000000
DUR(7, 4)	7.950000	0.000000
DUR(7, 5)	8.400000	0.000000
DUR(7, 6)	4.050000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000

2. Pengiriman Air Murni Cleo Karton

A. Rute 1

```

Global optimal solution found.
Objective value:                20.000000
Objective bound:                20.000000
Infeasibilities:                0.000000
Extended solver steps:          232

```

Total solver iterations: 4012
 Elapsed runtime seconds: 0.47

 Model Class: MILP

 Total variables: 72
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 64

 Total constraints: 88
 Nonlinear constraints: 0

 Total nonzeros: 399
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	540.0000	0.000000
A(3)	480.0000	0.000000
A(4)	438.0000	0.000000
A(5)	420.0000	0.000000
A(6)	480.0000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
A(8)	360.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1320.000	0.000000
B(3)	1020.000	0.000000
B(4)	1227.000	0.000000
B(5)	1020.000	0.000000
B(6)	1260.000	0.000000
B(7)	1020.000	0.000000
B(8)	1260.000	0.000000
M(1)	1291.950	0.000000
M(2)	577.5000	0.000000
M(3)	560.2500	0.000000
M(4)	511.5000	0.000000
M(5)	495.1500	0.000000
M(6)	480.0000	0.000000
M(7)	528.1500	0.000000
M(8)	544.1250	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	6.900000
X(1, 3)	0.000000	8.000000
X(1, 4)	0.000000	8.600000
X(1, 5)	0.000000	8.100000
X(1, 6)	1.000000	8.100000
X(1, 7)	0.000000	9.000000
X(1, 8)	0.000000	8.200000
X(2, 1)	1.000000	6.900000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	1.500000
X(2, 4)	0.000000	3.200000
X(2, 5)	0.000000	2.200000
X(2, 6)	0.000000	2.200000
X(2, 7)	0.000000	2.400000
X(2, 8)	0.000000	4.400000
X(3, 1)	0.000000	8.000000
X(3, 2)	1.000000	1.500000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	0.500000
X(3, 5)	0.000000	1.400000
X(3, 6)	0.000000	1.400000
X(3, 7)	0.000000	0.950000
X(3, 8)	0.000000	0.750000
X(4, 1)	0.000000	8.600000
X(4, 2)	0.000000	3.200000
X(4, 3)	0.000000	0.500000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	0.900000
X(4, 6)	0.000000	0.950000

X(4, 7)	1.000000	1.100000
X(4, 8)	0.000000	1.300000
X(5, 1)	0.000000	8.100000
X(5, 2)	0.000000	2.200000
X(5, 3)	0.000000	1.400000
X(5, 4)	1.000000	0.900000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	0.100000
X(5, 7)	0.000000	2.000000
X(5, 8)	0.000000	2.200000
X(6, 1)	0.000000	8.100000
X(6, 2)	0.000000	2.200000
X(6, 3)	0.000000	1.400000
X(6, 4)	0.000000	0.950000
X(6, 5)	1.000000	0.100000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	2.000000
X(6, 8)	0.000000	2.200000
X(7, 1)	0.000000	9.000000
X(7, 2)	0.000000	2.400000
X(7, 3)	0.000000	0.950000
X(7, 4)	0.000000	1.100000
X(7, 5)	0.000000	2.000000
X(7, 6)	0.000000	2.000000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	1.000000	0.650000
X(8, 1)	0.000000	8.200000
X(8, 2)	0.000000	4.400000
X(8, 3)	1.000000	0.750000
X(8, 4)	0.000000	1.300000
X(8, 5)	0.000000	2.200000
X(8, 6)	0.000000	2.200000
X(8, 7)	0.000000	0.650000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	6.900000	0.000000
D(1, 3)	8.000000	0.000000
D(1, 4)	8.600000	0.000000
D(1, 5)	8.100000	0.000000
D(1, 6)	8.100000	0.000000
D(1, 7)	9.000000	0.000000
D(1, 8)	8.200000	0.000000
D(2, 1)	6.900000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	1.500000	0.000000
D(2, 4)	3.200000	0.000000
D(2, 5)	2.200000	0.000000
D(2, 6)	2.200000	0.000000
D(2, 7)	2.400000	0.000000
D(2, 8)	4.400000	0.000000
D(3, 1)	8.000000	0.000000
D(3, 2)	1.500000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	0.500000	0.000000
D(3, 5)	1.400000	0.000000
D(3, 6)	1.400000	0.000000
D(3, 7)	0.950000	0.000000
D(3, 8)	0.750000	0.000000
D(4, 1)	8.600000	0.000000
D(4, 2)	3.200000	0.000000
D(4, 3)	0.500000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	0.900000	0.000000
D(4, 6)	0.950000	0.000000
D(4, 7)	1.100000	0.000000
D(4, 8)	1.300000	0.000000
D(5, 1)	8.100000	0.000000
D(5, 2)	2.200000	0.000000
D(5, 3)	1.400000	0.000000
D(5, 4)	0.900000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	0.100000	0.000000
D(5, 7)	2.000000	0.000000
D(5, 8)	2.200000	0.000000
D(6, 1)	8.100000	0.000000
D(6, 2)	2.200000	0.000000
D(6, 3)	1.400000	0.000000
D(6, 4)	0.950000	0.000000
D(6, 5)	0.100000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	2.000000	0.000000

D(6, 8)	2.200000	0.000000
D(7, 1)	9.000000	0.000000
D(7, 2)	2.400000	0.000000
D(7, 3)	0.950000	0.000000
D(7, 4)	1.100000	0.000000
D(7, 5)	2.000000	0.000000
D(7, 6)	2.000000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	0.650000	0.000000
D(8, 1)	8.200000	0.000000
D(8, 2)	4.400000	0.000000
D(8, 3)	0.750000	0.000000
D(8, 4)	1.300000	0.000000
D(8, 5)	2.200000	0.000000
D(8, 6)	2.200000	0.000000
D(8, 7)	0.650000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	10.35000	0.000000
DUR(1, 3)	12.00000	0.000000
DUR(1, 4)	12.90000	0.000000
DUR(1, 5)	12.15000	0.000000
DUR(1, 6)	12.15000	0.000000
DUR(1, 7)	13.50000	0.000000
DUR(1, 8)	12.30000	0.000000
DUR(2, 1)	10.35000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	2.250000	0.000000
DUR(2, 4)	4.800000	0.000000
DUR(2, 5)	3.300000	0.000000
DUR(2, 6)	3.300000	0.000000
DUR(2, 7)	3.600000	0.000000
DUR(2, 8)	6.600000	0.000000
DUR(3, 1)	12.00000	0.000000
DUR(3, 2)	2.250000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	0.750000	0.000000
DUR(3, 5)	2.100000	0.000000
DUR(3, 6)	2.100000	0.000000
DUR(3, 7)	1.425000	0.000000
DUR(3, 8)	1.125000	0.000000
DUR(4, 1)	12.90000	0.000000
DUR(4, 2)	4.800000	0.000000
DUR(4, 3)	0.750000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	1.350000	0.000000
DUR(4, 6)	1.425000	0.000000
DUR(4, 7)	1.650000	0.000000
DUR(4, 8)	1.950000	0.000000
DUR(5, 1)	12.15000	0.000000
DUR(5, 2)	3.300000	0.000000
DUR(5, 3)	2.100000	0.000000
DUR(5, 4)	1.350000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000
DUR(5, 6)	0.150000	0.000000
DUR(5, 7)	3.000000	0.000000
DUR(5, 8)	3.300000	0.000000
DUR(6, 1)	12.15000	0.000000
DUR(6, 2)	3.300000	0.000000
DUR(6, 3)	2.100000	0.000000
DUR(6, 4)	1.425000	0.000000
DUR(6, 5)	0.150000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	3.000000	0.000000
DUR(6, 8)	3.300000	0.000000
DUR(7, 1)	13.50000	0.000000
DUR(7, 2)	3.600000	0.000000
DUR(7, 3)	1.425000	0.000000
DUR(7, 4)	1.650000	0.000000
DUR(7, 5)	3.000000	0.000000
DUR(7, 6)	3.000000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(7, 8)	0.975000	0.000000
DUR(8, 1)	12.30000	0.000000
DUR(8, 2)	6.600000	0.000000
DUR(8, 3)	1.125000	0.000000
DUR(8, 4)	1.950000	0.000000
DUR(8, 5)	3.300000	0.000000
DUR(8, 6)	3.300000	0.000000
DUR(8, 7)	0.975000	0.000000
DUR(8, 8)	0.000000	0.000000

B. Rute 2

Global optimal solution found.

Objective value: 32.70000
 Objective bound: 32.70000
 Infeasibilities: 0.000000
 Extended solver steps: 154
 Total solver iterations: 1251
 Elapsed runtime seconds: 0.26

Model Class: MILP

Total variables: 56
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 49

Total constraints: 70
 Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 300
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	600.0000	0.000000
A(4)	420.0000	0.000000
A(5)	420.0000	0.000000
A(6)	540.0000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	960.0000	0.000000
B(3)	1020.000	0.000000
B(4)	1320.000	0.000000
B(5)	1020.000	0.000000
B(6)	1020.000	0.000000
B(7)	1380.000	0.000000
M(1)	1355.250	0.000000
M(2)	616.2000	0.000000
M(3)	600.0000	0.000000
M(4)	420.0000	0.000000
M(5)	438.3000	0.000000
M(6)	540.0000	0.000000
M(7)	558.4500	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	7.300000
X(1, 3)	0.000000	7.800000
X(1, 4)	1.000000	9.100000
X(1, 5)	0.000000	12.00000
X(1, 6)	0.000000	12.00000
X(1, 7)	0.000000	11.00000
X(2, 1)	1.000000	7.300000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	0.8000000
X(2, 4)	0.000000	8.600000
X(2, 5)	0.000000	11.00000
X(2, 6)	0.000000	11.00000
X(2, 7)	0.000000	10.00000
X(3, 1)	0.000000	7.800000
X(3, 2)	1.000000	0.8000000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	8.500000
X(3, 5)	0.000000	11.00000
X(3, 6)	0.000000	11.00000
X(3, 7)	0.000000	10.00000
X(4, 1)	0.000000	9.100000
X(4, 2)	0.000000	8.600000
X(4, 3)	0.000000	8.500000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	1.000000	2.200000

X(4, 6)	0.000000	2.900000
X(4, 7)	0.000000	2.500000
X(5, 1)	0.000000	12.000000
X(5, 2)	0.000000	11.000000
X(5, 3)	0.000000	11.000000
X(5, 4)	0.000000	2.200000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	1.000000	1.000000
X(5, 7)	0.000000	1.900000
X(6, 1)	0.000000	12.000000
X(6, 2)	0.000000	11.000000
X(6, 3)	0.000000	11.000000
X(6, 4)	0.000000	2.900000
X(6, 5)	0.000000	1.000000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	1.000000	2.300000
X(7, 1)	0.000000	11.000000
X(7, 2)	0.000000	10.000000
X(7, 3)	1.000000	10.000000
X(7, 4)	0.000000	2.500000
X(7, 5)	0.000000	1.900000
X(7, 6)	0.000000	2.300000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	7.300000	0.000000
D(1, 3)	7.800000	0.000000
D(1, 4)	9.100000	0.000000
D(1, 5)	12.000000	0.000000
D(1, 6)	12.000000	0.000000
D(1, 7)	11.000000	0.000000
D(2, 1)	7.300000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	0.800000	0.000000
D(2, 4)	8.600000	0.000000
D(2, 5)	11.000000	0.000000
D(2, 6)	11.000000	0.000000
D(2, 7)	10.000000	0.000000
D(3, 1)	7.800000	0.000000
D(3, 2)	0.800000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	8.500000	0.000000
D(3, 5)	11.000000	0.000000
D(3, 6)	11.000000	0.000000
D(3, 7)	10.000000	0.000000
D(4, 1)	9.100000	0.000000
D(4, 2)	8.600000	0.000000
D(4, 3)	8.500000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	2.200000	0.000000
D(4, 6)	2.900000	0.000000
D(4, 7)	2.500000	0.000000
D(5, 1)	12.000000	0.000000
D(5, 2)	11.000000	0.000000
D(5, 3)	11.000000	0.000000
D(5, 4)	2.200000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	1.000000	0.000000
D(5, 7)	1.900000	0.000000
D(6, 1)	12.000000	0.000000
D(6, 2)	11.000000	0.000000
D(6, 3)	11.000000	0.000000
D(6, 4)	2.900000	0.000000
D(6, 5)	1.000000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	2.300000	0.000000
D(7, 1)	11.000000	0.000000
D(7, 2)	10.000000	0.000000
D(7, 3)	10.000000	0.000000
D(7, 4)	2.500000	0.000000
D(7, 5)	1.900000	0.000000
D(7, 6)	2.300000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	10.950000	0.000000
DUR(1, 3)	11.700000	0.000000
DUR(1, 4)	13.650000	0.000000
DUR(1, 5)	18.000000	0.000000
DUR(1, 6)	18.000000	0.000000
DUR(1, 7)	16.500000	0.000000
DUR(2, 1)	10.950000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000

DUR(2, 3)	1.200000	0.000000
DUR(2, 4)	12.90000	0.000000
DUR(2, 5)	16.50000	0.000000
DUR(2, 6)	16.50000	0.000000
DUR(2, 7)	15.00000	0.000000
DUR(3, 1)	11.70000	0.000000
DUR(3, 2)	1.200000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	12.75000	0.000000
DUR(3, 5)	16.50000	0.000000
DUR(3, 6)	16.50000	0.000000
DUR(3, 7)	15.00000	0.000000
DUR(4, 1)	13.65000	0.000000
DUR(4, 2)	12.90000	0.000000
DUR(4, 3)	12.75000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	3.300000	0.000000
DUR(4, 6)	4.350000	0.000000
DUR(4, 7)	3.750000	0.000000
DUR(5, 1)	18.00000	0.000000
DUR(5, 2)	16.50000	0.000000
DUR(5, 3)	16.50000	0.000000
DUR(5, 4)	3.300000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000
DUR(5, 6)	1.500000	0.000000
DUR(5, 7)	2.850000	0.000000
DUR(6, 1)	18.00000	0.000000
DUR(6, 2)	16.50000	0.000000
DUR(6, 3)	16.50000	0.000000
DUR(6, 4)	4.350000	0.000000
DUR(6, 5)	1.500000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	3.450000	0.000000
DUR(7, 1)	16.50000	0.000000
DUR(7, 2)	15.00000	0.000000
DUR(7, 3)	15.00000	0.000000
DUR(7, 4)	3.750000	0.000000
DUR(7, 5)	2.850000	0.000000
DUR(7, 6)	3.450000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000

C. Rute 3

Global optimal solution found.

Objective value:	62.10000
Objective bound:	62.10000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	109
Total solver iterations:	1907
Elapsed runtime seconds:	0.66

Model Class:	MILP
--------------	------

Total variables:	110
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	100

Total constraints:	130
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros:	639
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000
S(9)	15.00000	0.000000

S(10)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	318.0000	0.000000
A(4)	480.0000	0.000000
A(5)	318.0000	0.000000
A(6)	420.0000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
A(8)	420.0000	0.000000
A(9)	480.0000	0.000000
A(10)	480.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1020.000	0.000000
B(3)	1380.000	0.000000
B(4)	960.0000	0.000000
B(5)	1200.000	0.000000
B(6)	1020.000	0.000000
B(7)	1260.000	0.000000
B(8)	1260.000	0.000000
B(9)	1020.000	0.000000
B(10)	960.0000	0.000000
M(1)	1308.750	0.000000
M(2)	823.3500	0.000000
M(3)	1025.250	0.000000
M(4)	945.0000	0.000000
M(5)	922.9500	0.000000
M(6)	849.6000	0.000000
M(7)	897.1500	0.000000
M(8)	873.6000	0.000000
M(9)	480.0000	0.000000
M(10)	498.9000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	9.200000
X(1, 3)	0.000000	9.500000
X(1, 4)	0.000000	11.00000
X(1, 5)	0.000000	15.00000
X(1, 6)	0.000000	17.00000
X(1, 7)	0.000000	20.00000
X(1, 8)	0.000000	21.00000
X(1, 9)	1.000000	9.400000
X(1, 10)	0.000000	13.00000
X(2, 1)	0.000000	9.200000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	3.500000
X(2, 4)	0.000000	4.700000
X(2, 5)	0.000000	9.100000
X(2, 6)	1.000000	7.500000
X(2, 7)	0.000000	13.00000
X(2, 8)	0.000000	12.00000
X(2, 9)	0.000000	4.800000
X(2, 10)	0.000000	8.100000
X(3, 1)	1.000000	9.500000
X(3, 2)	0.000000	3.500000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	1.400000
X(3, 5)	0.000000	6.100000
X(3, 6)	0.000000	7.900000
X(3, 7)	0.000000	13.00000
X(3, 8)	0.000000	12.00000
X(3, 9)	0.000000	8.300000
X(3, 10)	0.000000	12.00000
X(4, 1)	0.000000	11.00000
X(4, 2)	0.000000	4.700000
X(4, 3)	1.000000	1.400000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	4.700000
X(4, 6)	0.000000	6.800000
X(4, 7)	0.000000	12.00000
X(4, 8)	0.000000	11.00000
X(4, 9)	0.000000	9.500000
X(4, 10)	0.000000	13.00000
X(5, 1)	0.000000	15.00000
X(5, 2)	0.000000	9.100000
X(5, 3)	0.000000	6.100000
X(5, 4)	1.000000	4.700000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	16.00000
X(5, 7)	0.000000	7.200000
X(5, 8)	0.000000	5.900000
X(5, 9)	0.000000	14.00000
X(5, 10)	0.000000	17.00000

X(6, 1)	0.000000	17.000000
X(6, 2)	0.000000	7.500000
X(6, 3)	0.000000	7.900000
X(6, 4)	0.000000	6.800000
X(6, 5)	0.000000	16.000000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	8.400000
X(6, 8)	1.000000	6.000000
X(6, 9)	0.000000	12.000000
X(6, 10)	0.000000	14.000000
X(7, 1)	0.000000	20.000000
X(7, 2)	0.000000	13.000000
X(7, 3)	0.000000	13.000000
X(7, 4)	0.000000	12.000000
X(7, 5)	1.000000	7.200000
X(7, 6)	0.000000	8.400000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	5.700000
X(7, 9)	0.000000	18.000000
X(7, 10)	0.000000	21.000000
X(8, 1)	0.000000	21.000000
X(8, 2)	0.000000	12.000000
X(8, 3)	0.000000	12.000000
X(8, 4)	0.000000	11.000000
X(8, 5)	0.000000	5.900000
X(8, 6)	0.000000	6.000000
X(8, 7)	1.000000	5.700000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
X(8, 9)	0.000000	16.000000
X(8, 10)	0.000000	21.000000
X(9, 1)	0.000000	9.400000
X(9, 2)	0.000000	4.800000
X(9, 3)	0.000000	8.300000
X(9, 4)	0.000000	9.500000
X(9, 5)	0.000000	14.000000
X(9, 6)	0.000000	12.000000
X(9, 7)	0.000000	18.000000
X(9, 8)	0.000000	16.000000
X(9, 9)	0.000000	0.000000
X(9, 10)	1.000000	2.600000
X(10, 1)	0.000000	13.000000
X(10, 2)	1.000000	8.100000
X(10, 3)	0.000000	12.000000
X(10, 4)	0.000000	13.000000
X(10, 5)	0.000000	17.000000
X(10, 6)	0.000000	14.000000
X(10, 7)	0.000000	21.000000
X(10, 8)	0.000000	21.000000
X(10, 9)	0.000000	2.600000
X(10, 10)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	9.200000	0.000000
D(1, 3)	9.500000	0.000000
D(1, 4)	11.000000	0.000000
D(1, 5)	15.000000	0.000000
D(1, 6)	17.000000	0.000000
D(1, 7)	20.000000	0.000000
D(1, 8)	21.000000	0.000000
D(1, 9)	9.400000	0.000000
D(1, 10)	13.000000	0.000000
D(2, 1)	9.200000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	3.500000	0.000000
D(2, 4)	4.700000	0.000000
D(2, 5)	9.100000	0.000000
D(2, 6)	7.500000	0.000000
D(2, 7)	13.000000	0.000000
D(2, 8)	12.000000	0.000000
D(2, 9)	4.800000	0.000000
D(2, 10)	8.100000	0.000000
D(3, 1)	9.500000	0.000000
D(3, 2)	3.500000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	1.400000	0.000000
D(3, 5)	6.100000	0.000000
D(3, 6)	7.900000	0.000000
D(3, 7)	13.000000	0.000000
D(3, 8)	12.000000	0.000000
D(3, 9)	8.300000	0.000000
D(3, 10)	12.000000	0.000000
D(4, 1)	11.000000	0.000000

D(4, 2)	4.700000	0.000000
D(4, 3)	1.400000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	4.700000	0.000000
D(4, 6)	6.800000	0.000000
D(4, 7)	12.00000	0.000000
D(4, 8)	11.00000	0.000000
D(4, 9)	9.500000	0.000000
D(4, 10)	13.00000	0.000000
D(5, 1)	15.00000	0.000000
D(5, 2)	9.100000	0.000000
D(5, 3)	6.100000	0.000000
D(5, 4)	4.700000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	16.00000	0.000000
D(5, 7)	7.200000	0.000000
D(5, 8)	5.900000	0.000000
D(5, 9)	14.00000	0.000000
D(5, 10)	17.00000	0.000000
D(6, 1)	17.00000	0.000000
D(6, 2)	7.500000	0.000000
D(6, 3)	7.900000	0.000000
D(6, 4)	6.800000	0.000000
D(6, 5)	16.00000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	8.400000	0.000000
D(6, 8)	6.000000	0.000000
D(6, 9)	12.00000	0.000000
D(6, 10)	14.00000	0.000000
D(7, 1)	20.00000	0.000000
D(7, 2)	13.00000	0.000000
D(7, 3)	13.00000	0.000000
D(7, 4)	12.00000	0.000000
D(7, 5)	7.200000	0.000000
D(7, 6)	8.400000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	5.700000	0.000000
D(7, 9)	18.00000	0.000000
D(7, 10)	21.00000	0.000000
D(8, 1)	21.00000	0.000000
D(8, 2)	12.00000	0.000000
D(8, 3)	12.00000	0.000000
D(8, 4)	11.00000	0.000000
D(8, 5)	5.900000	0.000000
D(8, 6)	6.000000	0.000000
D(8, 7)	5.700000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
D(8, 9)	16.00000	0.000000
D(8, 10)	21.00000	0.000000
D(9, 1)	9.400000	0.000000
D(9, 2)	4.800000	0.000000
D(9, 3)	8.300000	0.000000
D(9, 4)	9.500000	0.000000
D(9, 5)	14.00000	0.000000
D(9, 6)	12.00000	0.000000
D(9, 7)	18.00000	0.000000
D(9, 8)	16.00000	0.000000
D(9, 9)	0.000000	0.000000
D(9, 10)	2.600000	0.000000
D(10, 1)	13.00000	0.000000
D(10, 2)	8.100000	0.000000
D(10, 3)	12.00000	0.000000
D(10, 4)	13.00000	0.000000
D(10, 5)	17.00000	0.000000
D(10, 6)	14.00000	0.000000
D(10, 7)	21.00000	0.000000
D(10, 8)	21.00000	0.000000
D(10, 9)	2.600000	0.000000
D(10, 10)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	13.80000	0.000000
DUR(1, 3)	14.25000	0.000000
DUR(1, 4)	16.50000	0.000000
DUR(1, 5)	22.50000	0.000000
DUR(1, 6)	25.50000	0.000000
DUR(1, 7)	30.00000	0.000000
DUR(1, 8)	31.50000	0.000000
DUR(1, 9)	14.10000	0.000000
DUR(1, 10)	19.50000	0.000000
DUR(2, 1)	13.80000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000

DUR (2, 3)	5.250000	0.000000
DUR (2, 4)	7.050000	0.000000
DUR (2, 5)	13.650000	0.000000
DUR (2, 6)	11.250000	0.000000
DUR (2, 7)	19.500000	0.000000
DUR (2, 8)	18.000000	0.000000
DUR (2, 9)	7.200000	0.000000
DUR (2, 10)	12.150000	0.000000
DUR (3, 1)	14.250000	0.000000
DUR (3, 2)	5.250000	0.000000
DUR (3, 3)	0.000000	0.000000
DUR (3, 4)	2.100000	0.000000
DUR (3, 5)	9.150000	0.000000
DUR (3, 6)	11.850000	0.000000
DUR (3, 7)	19.500000	0.000000
DUR (3, 8)	18.000000	0.000000
DUR (3, 9)	12.450000	0.000000
DUR (3, 10)	18.000000	0.000000
DUR (4, 1)	16.500000	0.000000
DUR (4, 2)	7.050000	0.000000
DUR (4, 3)	2.100000	0.000000
DUR (4, 4)	0.000000	0.000000
DUR (4, 5)	7.050000	0.000000
DUR (4, 6)	10.200000	0.000000
DUR (4, 7)	18.000000	0.000000
DUR (4, 8)	16.500000	0.000000
DUR (4, 9)	14.250000	0.000000
DUR (4, 10)	19.500000	0.000000
DUR (5, 1)	22.500000	0.000000
DUR (5, 2)	13.650000	0.000000
DUR (5, 3)	9.150000	0.000000
DUR (5, 4)	7.050000	0.000000
DUR (5, 5)	0.000000	0.000000
DUR (5, 6)	24.000000	0.000000
DUR (5, 7)	10.800000	0.000000
DUR (5, 8)	8.850000	0.000000
DUR (5, 9)	21.000000	0.000000
DUR (5, 10)	25.500000	0.000000
DUR (6, 1)	25.500000	0.000000
DUR (6, 2)	11.250000	0.000000
DUR (6, 3)	11.850000	0.000000
DUR (6, 4)	10.200000	0.000000
DUR (6, 5)	24.000000	0.000000
DUR (6, 6)	0.000000	0.000000
DUR (6, 7)	12.600000	0.000000
DUR (6, 8)	9.000000	0.000000
DUR (6, 9)	18.000000	0.000000
DUR (6, 10)	21.000000	0.000000
DUR (7, 1)	30.000000	0.000000
DUR (7, 2)	19.500000	0.000000
DUR (7, 3)	19.500000	0.000000
DUR (7, 4)	18.000000	0.000000
DUR (7, 5)	10.800000	0.000000
DUR (7, 6)	12.600000	0.000000
DUR (7, 7)	0.000000	0.000000
DUR (7, 8)	8.550000	0.000000
DUR (7, 9)	27.000000	0.000000
DUR (7, 10)	31.500000	0.000000
DUR (8, 1)	31.500000	0.000000
DUR (8, 2)	18.000000	0.000000
DUR (8, 3)	18.000000	0.000000
DUR (8, 4)	16.500000	0.000000
DUR (8, 5)	8.850000	0.000000
DUR (8, 6)	9.000000	0.000000
DUR (8, 7)	8.550000	0.000000
DUR (8, 8)	0.000000	0.000000
DUR (8, 9)	24.000000	0.000000
DUR (8, 10)	31.500000	0.000000
DUR (9, 1)	14.100000	0.000000
DUR (9, 2)	7.200000	0.000000
DUR (9, 3)	12.450000	0.000000
DUR (9, 4)	14.250000	0.000000
DUR (9, 5)	21.000000	0.000000
DUR (9, 6)	18.000000	0.000000
DUR (9, 7)	27.000000	0.000000
DUR (9, 8)	24.000000	0.000000
DUR (9, 9)	0.000000	0.000000
DUR (9, 10)	3.900000	0.000000
DUR (10, 1)	19.500000	0.000000
DUR (10, 2)	12.150000	0.000000
DUR (10, 3)	18.000000	0.000000

DUR(10, 4)	19.50000	0.000000
DUR(10, 5)	25.50000	0.000000
DUR(10, 6)	21.00000	0.000000
DUR(10, 7)	31.50000	0.000000
DUR(10, 8)	31.50000	0.000000
DUR(10, 9)	3.900000	0.000000
DUR(10, 10)	0.000000	0.000000

D. Rute 4

Global optimal solution found.

Objective value:	39.30000
Objective bound:	39.30000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	172
Total solver iterations:	2312
Elapsed runtime seconds:	0.34

Model Class: MILP

Total variables:	110
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	100

Total constraints:	130
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros:	639
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
S(8)	15.00000	0.000000
S(9)	15.00000	0.000000
S(10)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	420.0000	0.000000
A(3)	720.0000	0.000000
A(4)	480.0000	0.000000
A(5)	420.0000	0.000000
A(6)	420.0000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
A(8)	420.0000	0.000000
A(9)	420.0000	0.000000
A(10)	600.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1020.000	0.000000
B(3)	1320.000	0.000000
B(4)	1080.000	0.000000
B(5)	1020.000	0.000000
B(6)	1020.000	0.000000
B(7)	1260.000	0.000000
B(8)	1260.000	0.000000
B(9)	1020.000	0.000000
B(10)	1260.000	0.000000
M(1)	1299.900	0.000000
M(2)	420.0000	0.000000
M(3)	726.7500	0.000000
M(4)	689.1000	0.000000
M(5)	706.6500	0.000000
M(6)	654.4500	0.000000
M(7)	670.6500	0.000000
M(8)	635.7000	0.000000
M(9)	615.4500	0.000000
M(10)	600.0000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	1.000000	9.800000

X(1, 3)	0.000000	11.00000
X(1, 4)	0.000000	16.00000
X(1, 5)	0.000000	14.00000
X(1, 6)	0.000000	19.00000
X(1, 7)	0.000000	18.00000
X(1, 8)	0.000000	19.00000
X(1, 9)	0.000000	16.00000
X(1, 10)	0.000000	16.00000
X(2, 1)	0.000000	9.800000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	1.300000
X(2, 4)	0.000000	5.400000
X(2, 5)	0.000000	4.400000
X(2, 6)	0.000000	8.500000
X(2, 7)	0.000000	8.200000
X(2, 8)	0.000000	7.000000
X(2, 9)	0.000000	6.400000
X(2, 10)	1.000000	4.000000
X(3, 1)	1.000000	11.00000
X(3, 2)	0.000000	1.300000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	3.300000
X(3, 5)	0.000000	3.400000
X(3, 6)	0.000000	6.000000
X(3, 7)	0.000000	5.600000
X(3, 8)	0.000000	4.600000
X(3, 9)	0.000000	4.900000
X(3, 10)	0.000000	5.300000
X(4, 1)	0.000000	16.00000
X(4, 2)	0.000000	5.400000
X(4, 3)	0.000000	3.300000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	1.000000	1.700000
X(4, 6)	0.000000	2.600000
X(4, 7)	0.000000	2.300000
X(4, 8)	0.000000	2.300000
X(4, 9)	0.000000	4.500000
X(4, 10)	0.000000	4.200000
X(5, 1)	0.000000	14.00000
X(5, 2)	0.000000	4.400000
X(5, 3)	1.000000	3.400000
X(5, 4)	0.000000	1.700000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	2.700000
X(5, 7)	0.000000	3.100000
X(5, 8)	0.000000	4.000000
X(5, 9)	0.000000	5.400000
X(5, 10)	0.000000	5.000000
X(6, 1)	0.000000	19.00000
X(6, 2)	0.000000	8.500000
X(6, 3)	0.000000	6.000000
X(6, 4)	0.000000	2.600000
X(6, 5)	0.000000	2.700000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	1.000000	0.800000
X(6, 8)	0.000000	2.500000
X(6, 9)	0.000000	6.100000
X(6, 10)	0.000000	6.400000
X(7, 1)	0.000000	18.00000
X(7, 2)	0.000000	8.200000
X(7, 3)	0.000000	5.600000
X(7, 4)	1.000000	2.300000
X(7, 5)	0.000000	3.100000
X(7, 6)	0.000000	0.800000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
X(7, 8)	0.000000	2.300000
X(7, 9)	0.000000	5.600000
X(7, 10)	0.000000	5.900000
X(8, 1)	0.000000	19.00000
X(8, 2)	0.000000	7.000000
X(8, 3)	0.000000	4.600000
X(8, 4)	0.000000	2.300000
X(8, 5)	0.000000	4.000000
X(8, 6)	1.000000	2.500000
X(8, 7)	0.000000	2.300000
X(8, 8)	0.000000	0.000000
X(8, 9)	0.000000	3.500000
X(8, 10)	0.000000	3.800000
X(9, 1)	0.000000	16.00000
X(9, 2)	0.000000	6.400000
X(9, 3)	0.000000	4.900000

X(9, 4)	0.000000	4.500000
X(9, 5)	0.000000	5.400000
X(9, 6)	0.000000	6.100000
X(9, 7)	0.000000	5.600000
X(9, 8)	1.000000	3.500000
X(9, 9)	0.000000	0.000000
X(9, 10)	0.000000	0.300000
X(10, 1)	0.000000	16.000000
X(10, 2)	0.000000	4.000000
X(10, 3)	0.000000	5.300000
X(10, 4)	0.000000	4.200000
X(10, 5)	0.000000	5.000000
X(10, 6)	0.000000	6.400000
X(10, 7)	0.000000	5.900000
X(10, 8)	0.000000	3.800000
X(10, 9)	1.000000	0.300000
X(10, 10)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	9.800000	0.000000
D(1, 3)	11.000000	0.000000
D(1, 4)	16.000000	0.000000
D(1, 5)	14.000000	0.000000
D(1, 6)	19.000000	0.000000
D(1, 7)	18.000000	0.000000
D(1, 8)	19.000000	0.000000
D(1, 9)	16.000000	0.000000
D(1, 10)	16.000000	0.000000
D(2, 1)	9.800000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	1.300000	0.000000
D(2, 4)	5.400000	0.000000
D(2, 5)	4.400000	0.000000
D(2, 6)	8.500000	0.000000
D(2, 7)	8.200000	0.000000
D(2, 8)	7.000000	0.000000
D(2, 9)	6.400000	0.000000
D(2, 10)	4.000000	0.000000
D(3, 1)	11.000000	0.000000
D(3, 2)	1.300000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	3.300000	0.000000
D(3, 5)	3.400000	0.000000
D(3, 6)	6.000000	0.000000
D(3, 7)	5.600000	0.000000
D(3, 8)	4.600000	0.000000
D(3, 9)	4.900000	0.000000
D(3, 10)	5.300000	0.000000
D(4, 1)	16.000000	0.000000
D(4, 2)	5.400000	0.000000
D(4, 3)	3.300000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	1.700000	0.000000
D(4, 6)	2.600000	0.000000
D(4, 7)	2.300000	0.000000
D(4, 8)	2.300000	0.000000
D(4, 9)	4.500000	0.000000
D(4, 10)	4.200000	0.000000
D(5, 1)	14.000000	0.000000
D(5, 2)	4.400000	0.000000
D(5, 3)	3.400000	0.000000
D(5, 4)	1.700000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	2.700000	0.000000
D(5, 7)	3.100000	0.000000
D(5, 8)	4.000000	0.000000
D(5, 9)	5.400000	0.000000
D(5, 10)	5.000000	0.000000
D(6, 1)	19.000000	0.000000
D(6, 2)	8.500000	0.000000
D(6, 3)	6.000000	0.000000
D(6, 4)	2.600000	0.000000
D(6, 5)	2.700000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	0.800000	0.000000
D(6, 8)	2.500000	0.000000
D(6, 9)	6.100000	0.000000
D(6, 10)	6.400000	0.000000
D(7, 1)	18.000000	0.000000
D(7, 2)	8.200000	0.000000
D(7, 3)	5.600000	0.000000
D(7, 4)	2.300000	0.000000

D(7, 5)	3.100000	0.000000
D(7, 6)	0.800000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
D(7, 8)	2.300000	0.000000
D(7, 9)	5.600000	0.000000
D(7, 10)	5.900000	0.000000
D(8, 1)	19.00000	0.000000
D(8, 2)	7.000000	0.000000
D(8, 3)	4.600000	0.000000
D(8, 4)	2.300000	0.000000
D(8, 5)	4.000000	0.000000
D(8, 6)	2.500000	0.000000
D(8, 7)	2.300000	0.000000
D(8, 8)	0.000000	0.000000
D(8, 9)	3.500000	0.000000
D(8, 10)	3.800000	0.000000
D(9, 1)	16.00000	0.000000
D(9, 2)	6.400000	0.000000
D(9, 3)	4.900000	0.000000
D(9, 4)	4.500000	0.000000
D(9, 5)	5.400000	0.000000
D(9, 6)	6.100000	0.000000
D(9, 7)	5.600000	0.000000
D(9, 8)	3.500000	0.000000
D(9, 9)	0.000000	0.000000
D(9, 10)	0.300000	0.000000
D(10, 1)	16.00000	0.000000
D(10, 2)	4.000000	0.000000
D(10, 3)	5.300000	0.000000
D(10, 4)	4.200000	0.000000
D(10, 5)	5.000000	0.000000
D(10, 6)	6.400000	0.000000
D(10, 7)	5.900000	0.000000
D(10, 8)	3.800000	0.000000
D(10, 9)	0.300000	0.000000
D(10, 10)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	14.70000	0.000000
DUR(1, 3)	16.50000	0.000000
DUR(1, 4)	24.00000	0.000000
DUR(1, 5)	21.00000	0.000000
DUR(1, 6)	28.50000	0.000000
DUR(1, 7)	27.00000	0.000000
DUR(1, 8)	28.50000	0.000000
DUR(1, 9)	24.00000	0.000000
DUR(1, 10)	24.00000	0.000000
DUR(2, 1)	14.70000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	1.950000	0.000000
DUR(2, 4)	8.100000	0.000000
DUR(2, 5)	6.600000	0.000000
DUR(2, 6)	12.75000	0.000000
DUR(2, 7)	12.30000	0.000000
DUR(2, 8)	10.50000	0.000000
DUR(2, 9)	9.600000	0.000000
DUR(2, 10)	6.000000	0.000000
DUR(3, 1)	16.50000	0.000000
DUR(3, 2)	1.950000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	4.950000	0.000000
DUR(3, 5)	5.100000	0.000000
DUR(3, 6)	9.000000	0.000000
DUR(3, 7)	8.400000	0.000000
DUR(3, 8)	6.900000	0.000000
DUR(3, 9)	7.350000	0.000000
DUR(3, 10)	7.950000	0.000000
DUR(4, 1)	24.00000	0.000000
DUR(4, 2)	8.100000	0.000000
DUR(4, 3)	4.950000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	2.550000	0.000000
DUR(4, 6)	3.900000	0.000000
DUR(4, 7)	3.450000	0.000000
DUR(4, 8)	3.450000	0.000000
DUR(4, 9)	6.750000	0.000000
DUR(4, 10)	6.300000	0.000000
DUR(5, 1)	21.00000	0.000000
DUR(5, 2)	6.600000	0.000000
DUR(5, 3)	5.100000	0.000000
DUR(5, 4)	2.550000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000

DUR(5, 6)	4.050000	0.000000
DUR(5, 7)	4.650000	0.000000
DUR(5, 8)	6.000000	0.000000
DUR(5, 9)	8.100000	0.000000
DUR(5, 10)	7.500000	0.000000
DUR(6, 1)	28.50000	0.000000
DUR(6, 2)	12.75000	0.000000
DUR(6, 3)	9.000000	0.000000
DUR(6, 4)	3.900000	0.000000
DUR(6, 5)	4.050000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	1.200000	0.000000
DUR(6, 8)	3.750000	0.000000
DUR(6, 9)	9.150000	0.000000
DUR(6, 10)	9.600000	0.000000
DUR(7, 1)	27.00000	0.000000
DUR(7, 2)	12.30000	0.000000
DUR(7, 3)	8.400000	0.000000
DUR(7, 4)	3.450000	0.000000
DUR(7, 5)	4.650000	0.000000
DUR(7, 6)	1.200000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(7, 8)	3.450000	0.000000
DUR(7, 9)	8.400000	0.000000
DUR(7, 10)	8.850000	0.000000
DUR(8, 1)	28.50000	0.000000
DUR(8, 2)	10.50000	0.000000
DUR(8, 3)	6.900000	0.000000
DUR(8, 4)	3.450000	0.000000
DUR(8, 5)	6.000000	0.000000
DUR(8, 6)	3.750000	0.000000
DUR(8, 7)	3.450000	0.000000
DUR(8, 8)	0.000000	0.000000
DUR(8, 9)	5.250000	0.000000
DUR(8, 10)	5.700000	0.000000
DUR(9, 1)	24.00000	0.000000
DUR(9, 2)	9.600000	0.000000
DUR(9, 3)	7.350000	0.000000
DUR(9, 4)	6.750000	0.000000
DUR(9, 5)	8.100000	0.000000
DUR(9, 6)	9.150000	0.000000
DUR(9, 7)	8.400000	0.000000
DUR(9, 8)	5.250000	0.000000
DUR(9, 9)	0.000000	0.000000
DUR(9, 10)	0.4500000	0.000000
DUR(10, 1)	24.00000	0.000000
DUR(10, 2)	6.000000	0.000000
DUR(10, 3)	7.950000	0.000000
DUR(10, 4)	6.300000	0.000000
DUR(10, 5)	7.500000	0.000000
DUR(10, 6)	9.600000	0.000000
DUR(10, 7)	8.850000	0.000000
DUR(10, 8)	5.700000	0.000000
DUR(10, 9)	0.4500000	0.000000
DUR(10, 10)	0.000000	0.000000

E. Rute 5

Global optimal solution found.

Objective value:	51.45000
Objective bound:	51.45000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	26
Total solver iterations:	690
Elapsed runtime seconds:	0.42

Model Class:	MILP
--------------	------

Total variables:	56
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	49

Total constraints:	70
Nonlinear constraints:	0

Total nonzeros: 300
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	429.0000	0.000000
A(3)	600.0000	0.000000
A(4)	420.0000	0.000000
A(5)	360.0000	0.000000
A(6)	480.0000	0.000000
A(7)	480.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1260.000	0.000000
B(3)	1320.000	0.000000
B(4)	1260.000	0.000000
B(5)	1278.000	0.000000
B(6)	960.0000	0.000000
B(7)	960.0000	0.000000
M(1)	1331.850	0.000000
M(2)	625.5000	0.000000
M(3)	600.0000	0.000000
M(4)	583.7250	0.000000
M(5)	522.6000	0.000000
M(6)	501.1500	0.000000
M(7)	480.0000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	0.000000	15.00000
X(1, 3)	0.000000	21.00000
X(1, 4)	0.000000	21.00000
X(1, 5)	0.000000	23.00000
X(1, 6)	0.000000	21.00000
X(1, 7)	1.000000	17.00000
X(2, 1)	1.000000	15.00000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	0.000000	7.000000
X(2, 4)	0.000000	7.100000
X(2, 5)	0.000000	10.00000
X(2, 6)	0.000000	15.00000
X(2, 7)	0.000000	13.00000
X(3, 1)	0.000000	21.00000
X(3, 2)	1.000000	7.000000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	0.000000	0.8500000
X(3, 5)	0.000000	4.900000
X(3, 6)	0.000000	7.500000
X(3, 7)	0.000000	6.200000
X(4, 1)	0.000000	21.00000
X(4, 2)	0.000000	7.100000
X(4, 3)	1.000000	0.8500000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	3.200000
X(4, 6)	0.000000	8.900000
X(4, 7)	0.000000	5.900000
X(5, 1)	0.000000	23.00000
X(5, 2)	0.000000	10.00000
X(5, 3)	0.000000	4.900000
X(5, 4)	1.000000	3.200000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	0.000000	4.300000
X(5, 7)	0.000000	5.500000
X(6, 1)	0.000000	21.00000
X(6, 2)	0.000000	15.00000
X(6, 3)	0.000000	7.500000
X(6, 4)	0.000000	8.900000
X(6, 5)	1.000000	4.300000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	4.100000
X(7, 1)	0.000000	17.00000
X(7, 2)	0.000000	13.00000
X(7, 3)	0.000000	6.200000

X(7, 4)	0.000000	5.900000
X(7, 5)	0.000000	5.500000
X(7, 6)	1.000000	4.100000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	15.00000	0.000000
D(1, 3)	21.00000	0.000000
D(1, 4)	21.00000	0.000000
D(1, 5)	23.00000	0.000000
D(1, 6)	21.00000	0.000000
D(1, 7)	17.00000	0.000000
D(2, 1)	15.00000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	7.000000	0.000000
D(2, 4)	7.100000	0.000000
D(2, 5)	10.00000	0.000000
D(2, 6)	15.00000	0.000000
D(2, 7)	13.00000	0.000000
D(3, 1)	21.00000	0.000000
D(3, 2)	7.000000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	0.8500000	0.000000
D(3, 5)	4.900000	0.000000
D(3, 6)	7.500000	0.000000
D(3, 7)	6.200000	0.000000
D(4, 1)	21.00000	0.000000
D(4, 2)	7.100000	0.000000
D(4, 3)	0.8500000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	3.200000	0.000000
D(4, 6)	8.900000	0.000000
D(4, 7)	5.900000	0.000000
D(5, 1)	23.00000	0.000000
D(5, 2)	10.00000	0.000000
D(5, 3)	4.900000	0.000000
D(5, 4)	3.200000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	4.300000	0.000000
D(5, 7)	5.500000	0.000000
D(6, 1)	21.00000	0.000000
D(6, 2)	15.00000	0.000000
D(6, 3)	7.500000	0.000000
D(6, 4)	8.900000	0.000000
D(6, 5)	4.300000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000
D(6, 7)	4.100000	0.000000
D(7, 1)	17.00000	0.000000
D(7, 2)	13.00000	0.000000
D(7, 3)	6.200000	0.000000
D(7, 4)	5.900000	0.000000
D(7, 5)	5.500000	0.000000
D(7, 6)	4.100000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	22.50000	0.000000
DUR(1, 3)	31.50000	0.000000
DUR(1, 4)	31.50000	0.000000
DUR(1, 5)	34.50000	0.000000
DUR(1, 6)	31.50000	0.000000
DUR(1, 7)	25.50000	0.000000
DUR(2, 1)	22.50000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	10.50000	0.000000
DUR(2, 4)	10.65000	0.000000
DUR(2, 5)	15.00000	0.000000
DUR(2, 6)	22.50000	0.000000
DUR(2, 7)	19.50000	0.000000
DUR(3, 1)	31.50000	0.000000
DUR(3, 2)	10.50000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	1.275000	0.000000
DUR(3, 5)	7.350000	0.000000
DUR(3, 6)	11.25000	0.000000
DUR(3, 7)	9.300000	0.000000
DUR(4, 1)	31.50000	0.000000
DUR(4, 2)	10.65000	0.000000
DUR(4, 3)	1.275000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	4.800000	0.000000
DUR(4, 6)	13.35000	0.000000
DUR(4, 7)	8.850000	0.000000

DUR(5, 1)	34.50000	0.000000
DUR(5, 2)	15.00000	0.000000
DUR(5, 3)	7.350000	0.000000
DUR(5, 4)	4.800000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000
DUR(5, 6)	6.450000	0.000000
DUR(5, 7)	8.250000	0.000000
DUR(6, 1)	31.50000	0.000000
DUR(6, 2)	22.50000	0.000000
DUR(6, 3)	11.25000	0.000000
DUR(6, 4)	13.35000	0.000000
DUR(6, 5)	6.450000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	6.150000	0.000000
DUR(7, 1)	25.50000	0.000000
DUR(7, 2)	19.50000	0.000000
DUR(7, 3)	9.300000	0.000000
DUR(7, 4)	8.850000	0.000000
DUR(7, 5)	8.250000	0.000000
DUR(7, 6)	6.150000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000

F. Rute 6

Global optimal solution found.

Objective value:	29.10000
Objective bound:	29.10000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	0
Total solver iterations:	0
Elapsed runtime seconds:	0.06

Model Class: MILP

Total variables:	12
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	9
Total constraints:	18
Nonlinear constraints:	0
Total nonzeros:	44
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	420.0000	0.000000
A(3)	420.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	1020.000	0.000000
B(3)	1020.000	0.000000
M(1)	1042.500	0.000000
M(2)	420.0000	0.000000
M(3)	1005.000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	1.000000	11.00000
X(1, 3)	0.000000	15.00000
X(2, 1)	0.000000	11.00000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	1.000000	3.100000
X(3, 1)	1.000000	15.00000
X(3, 2)	0.000000	3.100000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	11.00000	0.000000
D(1, 3)	15.00000	0.000000
D(2, 1)	11.00000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	3.100000	0.000000

D(3, 1)	15.00000	0.000000
D(3, 2)	3.100000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	16.50000	0.000000
DUR(1, 3)	22.50000	0.000000
DUR(2, 1)	16.50000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	4.650000	0.000000
DUR(3, 1)	22.50000	0.000000
DUR(3, 2)	4.650000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000

G. Rute 7

Global optimal solution found.

Objective value: 43.90000
 Objective bound: 43.90000
 Infeasibilities: 0.000000
 Extended solver steps: 0
 Total solver iterations: 219
 Elapsed runtime seconds: 0.09

Model Class: MILP

Total variables: 56
 Nonlinear variables: 0
 Integer variables: 49

Total constraints: 70
 Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 300
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
R	0.1000000E+08	0.000000
S(1)	15.00000	0.000000
S(2)	15.00000	0.000000
S(3)	15.00000	0.000000
S(4)	15.00000	0.000000
S(5)	15.00000	0.000000
S(6)	15.00000	0.000000
S(7)	15.00000	0.000000
A(1)	480.0000	0.000000
A(2)	480.0000	0.000000
A(3)	480.0000	0.000000
A(4)	420.0000	0.000000
A(5)	480.0000	0.000000
A(6)	480.0000	0.000000
A(7)	420.0000	0.000000
B(1)	960.0000	0.000000
B(2)	960.0000	0.000000
B(3)	1260.000	0.000000
B(4)	1020.000	0.000000
B(5)	1080.000	0.000000
B(6)	1260.000	0.000000
B(7)	1020.000	0.000000
M(1)	1284.000	0.000000
M(2)	480.0000	0.000000
M(3)	497.5500	0.000000
M(4)	982.2000	0.000000
M(5)	1065.000	0.000000
M(6)	1083.000	0.000000
M(7)	1005.000	0.000000
X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	1.000000	14.00000
X(1, 3)	0.000000	16.00000
X(1, 4)	0.000000	16.00000
X(1, 5)	0.000000	15.00000
X(1, 6)	0.000000	15.00000
X(1, 7)	0.000000	20.00000
X(2, 1)	0.000000	14.00000
X(2, 2)	0.000000	0.000000

X(2, 3)	1.000000	1.700000
X(2, 4)	0.000000	2.400000
X(2, 5)	0.000000	4.100000
X(2, 6)	0.000000	3.100000
X(2, 7)	0.000000	5.000000
X(3, 1)	0.000000	16.00000
X(3, 2)	0.000000	1.700000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	1.000000	0.7000000
X(3, 5)	0.000000	3.600000
X(3, 6)	0.000000	3.700000
X(3, 7)	0.000000	5.200000
X(4, 1)	0.000000	16.00000
X(4, 2)	0.000000	2.400000
X(4, 3)	0.000000	0.7000000
X(4, 4)	0.000000	0.000000
X(4, 5)	0.000000	2.700000
X(4, 6)	0.000000	3.300000
X(4, 7)	1.000000	5.200000
X(5, 1)	0.000000	15.00000
X(5, 2)	0.000000	4.100000
X(5, 3)	0.000000	3.600000
X(5, 4)	0.000000	2.700000
X(5, 5)	0.000000	0.000000
X(5, 6)	1.000000	2.000000
X(5, 7)	0.000000	5.300000
X(6, 1)	1.000000	15.00000
X(6, 2)	0.000000	3.100000
X(6, 3)	0.000000	3.700000
X(6, 4)	0.000000	3.300000
X(6, 5)	0.000000	2.000000
X(6, 6)	0.000000	0.000000
X(6, 7)	0.000000	6.100000
X(7, 1)	0.000000	20.00000
X(7, 2)	0.000000	5.000000
X(7, 3)	0.000000	5.200000
X(7, 4)	0.000000	5.200000
X(7, 5)	1.000000	5.300000
X(7, 6)	0.000000	6.100000
X(7, 7)	0.000000	0.000000
D(1, 1)	0.000000	0.000000
D(1, 2)	14.00000	0.000000
D(1, 3)	16.00000	0.000000
D(1, 4)	16.00000	0.000000
D(1, 5)	15.00000	0.000000
D(1, 6)	15.00000	0.000000
D(1, 7)	20.00000	0.000000
D(2, 1)	14.00000	0.000000
D(2, 2)	0.000000	0.000000
D(2, 3)	1.700000	0.000000
D(2, 4)	2.400000	0.000000
D(2, 5)	4.100000	0.000000
D(2, 6)	3.100000	0.000000
D(2, 7)	5.000000	0.000000
D(3, 1)	16.00000	0.000000
D(3, 2)	1.700000	0.000000
D(3, 3)	0.000000	0.000000
D(3, 4)	0.7000000	0.000000
D(3, 5)	3.600000	0.000000
D(3, 6)	3.700000	0.000000
D(3, 7)	5.200000	0.000000
D(4, 1)	16.00000	0.000000
D(4, 2)	2.400000	0.000000
D(4, 3)	0.7000000	0.000000
D(4, 4)	0.000000	0.000000
D(4, 5)	2.700000	0.000000
D(4, 6)	3.300000	0.000000
D(4, 7)	5.200000	0.000000
D(5, 1)	15.00000	0.000000
D(5, 2)	4.100000	0.000000
D(5, 3)	3.600000	0.000000
D(5, 4)	2.700000	0.000000
D(5, 5)	0.000000	0.000000
D(5, 6)	2.000000	0.000000
D(5, 7)	5.300000	0.000000
D(6, 1)	15.00000	0.000000
D(6, 2)	3.100000	0.000000
D(6, 3)	3.700000	0.000000
D(6, 4)	3.300000	0.000000
D(6, 5)	2.000000	0.000000
D(6, 6)	0.000000	0.000000

D(6, 7)	6.100000	0.000000
D(7, 1)	20.00000	0.000000
D(7, 2)	5.000000	0.000000
D(7, 3)	5.200000	0.000000
D(7, 4)	5.200000	0.000000
D(7, 5)	5.300000	0.000000
D(7, 6)	6.100000	0.000000
D(7, 7)	0.000000	0.000000
DUR(1, 1)	0.000000	0.000000
DUR(1, 2)	21.00000	0.000000
DUR(1, 3)	24.00000	0.000000
DUR(1, 4)	24.00000	0.000000
DUR(1, 5)	22.50000	0.000000
DUR(1, 6)	22.50000	0.000000
DUR(1, 7)	30.00000	0.000000
DUR(2, 1)	21.00000	0.000000
DUR(2, 2)	0.000000	0.000000
DUR(2, 3)	2.550000	0.000000
DUR(2, 4)	3.600000	0.000000
DUR(2, 5)	6.150000	0.000000
DUR(2, 6)	4.650000	0.000000
DUR(2, 7)	7.500000	0.000000
DUR(3, 1)	24.00000	0.000000
DUR(3, 2)	2.550000	0.000000
DUR(3, 3)	0.000000	0.000000
DUR(3, 4)	1.050000	0.000000
DUR(3, 5)	5.400000	0.000000
DUR(3, 6)	5.550000	0.000000
DUR(3, 7)	7.800000	0.000000
DUR(4, 1)	24.00000	0.000000
DUR(4, 2)	3.600000	0.000000
DUR(4, 3)	1.050000	0.000000
DUR(4, 4)	0.000000	0.000000
DUR(4, 5)	4.050000	0.000000
DUR(4, 6)	4.950000	0.000000
DUR(4, 7)	7.800000	0.000000
DUR(5, 1)	22.50000	0.000000
DUR(5, 2)	6.150000	0.000000
DUR(5, 3)	5.400000	0.000000
DUR(5, 4)	4.050000	0.000000
DUR(5, 5)	0.000000	0.000000
DUR(5, 6)	3.000000	0.000000
DUR(5, 7)	7.950000	0.000000
DUR(6, 1)	22.50000	0.000000
DUR(6, 2)	4.650000	0.000000
DUR(6, 3)	5.550000	0.000000
DUR(6, 4)	4.950000	0.000000
DUR(6, 5)	3.000000	0.000000
DUR(6, 6)	0.000000	0.000000
DUR(6, 7)	9.150000	0.000000
DUR(7, 1)	30.00000	0.000000
DUR(7, 2)	7.500000	0.000000
DUR(7, 3)	7.800000	0.000000
DUR(7, 4)	7.800000	0.000000
DUR(7, 5)	7.950000	0.000000
DUR(7, 6)	9.150000	0.000000
DUR(7, 7)	0.000000	0.000000

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN E

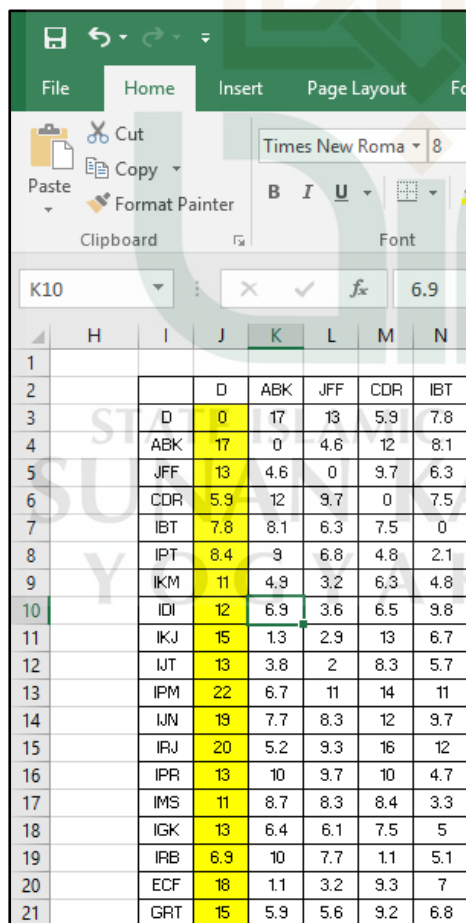
Manual Pengolahan dengan metode *Nearest Neighbour* dan *Mixed Integer Linier Programming*

A. Tahap 1

Pengelompokan pelanggan dengan *Nearest Neighbour*

Prosedur metode Algoritma *Nearest Neighbour* adalah sebagai berikut:

1. Berawal dari Depot (Gudang Cleo), kemudian mencari lokasi pelanggan yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terpendek dari gudang. Sebagai lokasi pertama. Untuk mencari lokasi tersebut, pada matriks jarak kolom pertama dilihat pelanggan manakah yang memiliki jarak terdekat dengan Depot.



	H	I	J	K	L	M	N
1							
2			D	ABK	JFF	CDR	IBT
3		D	0	17	13	5.9	7.8
4		ABK	17	0	4.6	12	8.1
5		JFF	13	4.6	0	9.7	6.3
6		CDR	5.9	12	9.7	0	7.5
7		IBT	7.8	8.1	6.3	7.5	0
8		IPT	8.4	9	6.8	4.8	2.1
9		IKM	11	4.9	3.2	6.3	4.8
10		IDI	12	6.9	3.6	6.5	9.8
11		IKJ	15	1.3	2.9	13	6.7
12		IJT	13	3.8	2	8.3	5.7
13		IPM	22	6.7	11	14	11
14		IJN	19	7.7	8.3	12	9.7
15		IRJ	20	5.2	9.3	16	12
16		IPR	13	10	9.7	10	4.7
17		IMS	11	8.7	8.3	8.4	3.3
18		IGK	13	6.4	6.1	7.5	5
19		IRB	6.9	10	7.7	1.1	5.1
20		ECF	18	1.1	3.2	9.3	7
21		GRT	15	5.9	5.6	9.2	6.8

23	HFV	13	7.9	7.5	7.9	5.3
24	HFR	9.5	5.9	4.1	4.5	3.2
25	HIB	14	5	4.7	7.8	5.2
26	HPN	9.8	8.2	8.1	7.9	2.6
27	HSH	20	8.2	9.4	13	10
28	HTR	15	2.2	3.4	11	7.6
29	HTN	16	2.2	3.2	9.9	5.8
30	HWS	11	7.5	7.2	7.6	3.4
31	IQF	16	1.1	4.1	12	8.4
32	IRT	3.8	17	11	6.8	5.2
33	KMC	16	9.5	8.7	10	7.9
34	KBC	19	5.9	10	16	12
35	FMR	9.4	6.2	4.5	4.4	1.9
36	MCH	6	12	9.5	0.14	6.4
37	PJH	9	9.2	8.9	8.6	2.8
38	FRT	13	6	5.7	7.6	5.1
39	SDI	8.5	7.6	5.9	5.7	0.65
40	KTV	14	2	2	8.5	6.3
41	ERW	7.3	14	13	5.6	10

Dari kolom tersebut ditemukan bahwa pelanggan IRT memiliki nilai jarak terdekat, sehingga IRT ditetapkan sebagai tujuan kedua setelah Depot, setelah itu dilakukan perhitungan sisa kapasitas kendaraan. Dalam hal ini, kapasitas kendaraan adalah 100 dan permintaan pada pelanggan IRT adalah 5 (dapat dilihat dari tabel permintaan pelanggan).

$$\begin{aligned}\text{Sisa kapasitas} &= \text{kapasitas kendaraan} - \text{total permintaan pelanggan} \\ &= 100 - 5 = 95\end{aligned}$$

2. Lanjutkan ke lokasi lain yang memiliki jarak terdekat dari lokasi yang terpilih sebelumnya dan jumlah pengiriman tidak melebihi kapasitas kendaraan.

Maka pada langkah (2) adalah mencari lokasi pelanggan yang terdekat dengan IRT (lokasi terpilih sebelumnya). Untuk mencari lokasi yang terdekat dengan IRT dilakukan dengan melihat matrik jarak pada kolom IRT.

1									
2		D	ABK	JFF	CDR	IBT	IPT	IRT	KMC
3	D	0	17	13	5.9	7.8	8.4	3.8	16
4	ABK	17	0	4.6	12	8.1	9	17	9.5
5	JFF	13	4.6	0	9.7	6.3	6.8	11	8.7
6	CDR	5.9	12	9.7	0	7.5	4.8	6.8	10
7	IBT	7.8	8.1	6.3	7.5	0	2.1	5.2	7.9
8	IPT	8.4	9	6.8	4.8	2.1	0	7.4	7
9	IKM	11	4.9	3.2	6.3	4.8	2.7	8.3	7.9
10	IDI	12	6.9	3.6	6.5	9.8	7.9	9.9	11
11	IKJ	15	1.3	2.9	13	6.7	5.5	12	7.5
12	IJT	13	3.8	2	8.3	5.7	4.5	9.3	7.2
13	IPM	22	6.7	11	14	11	10	16	4.1
14	IJN	19	7.7	8.3	12	9.7	9	16	2.4

Dari kolom IRT dapat dilihat bahwa pelanggan IBT memiliki jarak terdekat dengan IRT, maka IBT dipilih untuk menjadi lokasi selanjutnya setelah IRT. Kemudian dilakukan perhitungan sisa kapasitas kendaraan. Total permintaan pada lokasi kedua ini adalah jumlah permintaan pada lokasi-lokasi sebelumnya dijumlahkan dengan permintaan pada lokasi terpilih. Total permintaan pada pelanggan sebelumnya adalah 5 dan permintaan pada lokasi terpilih (IBT) adalah 10, sehingga total permintaan pelanggan adalah 15.

$$\begin{aligned}\text{Sisa kapasitas} &= \text{kapasitas kendaraan} - \text{total permintaan pelanggan} \\ &= 100 - (5+10) = 85\end{aligned}$$

Setelah langkah (2) selesai, dilanjutkan langkah berikutnya dengan kondisi sebagai berikut :

- Apabila ada lokasi yang terpilih sebagai lokasi berikutnya dan terdapat sisa kapasitas kendaraan, kembali ke langkah (2).
- Bila kendaraan tidak memiliki sisa kapasitas, kembali ke langkah (1).
- Bila tidak ada lokasi yang terpilih karena jumlah pengiriman melebihi kapasitas kendaraan, maka kembali ke langkah (1). Dimulai lagi dari

gudang dan mengunjungi pelanggan yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terdekat.

4. Bila semua pelanggan telah dikunjungi tepat satu kali maka algoritma berakhir.

B. Tahap 2

Pengoptimalan rute dengan MILP (menggunakan software Lingo 17.0)

Untuk pengolahan tahap dua, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah node (pada section sets) yang akan di running dengan program Lingo 17.0.

```
;
sets:
NODE/1..9/: S, A, B, M;
PERJALANAN(NODE, NODE) : X, D, DUR;
endsets
```

Pada contoh diatas jumlah node adalah 9 (termasuk depot) sehingga pada sets dituliskan NODE/1..9/.. Penulisan sets jumlah node ini mengikuti jumlah node yang akan di running pada software Lingo. Apabila jumlah node adalah 7 maka penulisan pada set adalah NODE/1..7/..

2. Langkah selanjutnya adalah melakukan input data.
 - a. Melakukan input data time windows.

```
data:
A = 480 318 0 480 420 0 420 420 0;
B = 960 1218 1440 960 1260 1440 1020 1320 1440;
```

Pada gambar diatas, A adalah jam buka toko (dalam menit) dan B adalah jam tutup toko (dalam menit). Data tersebut dapat dilihat dari tabel time windows pelanggan.

b. Input data jarak

D = ! ke NODE;									
!	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		3.8	7.8	8.5	9.4	8.4	9.5	9.1	11
3.8	0		5.2	5.8	7.1	7.4	6.6	7.8	8.3
7.8	5.2	0		0.65	1.9	2.1	3.2	4.6	4.8
8.5	5.8	0.65	0		1.5	2.4	2.6	4.5	4.3
9.4	7.1	1.9	1.5	0		0.95	1.2	2.6	2.8
8.4	7.4	2.1	2.4	0.95	0		1	2.5	2.7
9.5	6.6	3.2	2.6	1.2	1	0		1.4	1.7
9.1	7.8	4.6	4.5	2.6	2.5	1.4	0		1
11	8.3	4.8	4.3	2.8	2.7	1.7	1		0;

Data jarak pada gambar diatas merupakan matriks jarak antara node pada rute yang akan di running dengan software. Data tersebut dapat dilihat dari tabel matriks jarak antara pelanggan.

c. Input data waktu tempuh

DUR = ! ke NODE;									
!	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		5.7	11.7	12.75	14.1	12.6	14.25	13.65	16.5
5.7	0		7.8	8.7	10.65	11.1	9.9	11.7	12.45
11.7	7.8	0		0.975	2.85	3.15	4.8	6.9	7.2
12.75	8.7	0.975	0		2.25	3.6	3.9	6.75	6.45
14.1	10.65	2.85	2.25	0		1.425	1.8	3.9	4.2
12.6	11.1	3.15	3.6	1.425	0		1.5	3.75	4.05
14.25	9.9	4.8	3.9	1.8	1.5	0		2.1	2.55
13.65	11.7	6.9	6.75	3.9	3.75	2.1	0		1.5
16.5	12.45	7.2	6.45	4.2	4.05	2.55	1.5		0;

Data jarak pada gambar diatas merupakan matriks waktu tempuh antara node pada rute yang akan di running dengan software. Data tersebut dapat dilihat dari tabel matriks waktu tempuh antara pelanggan.

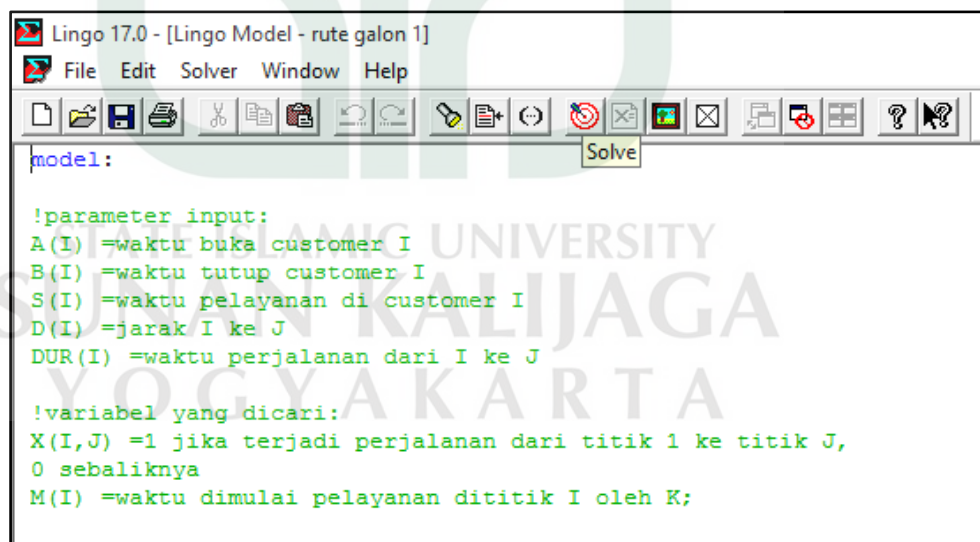
d. Input data waktu pelayanan pelanggan

```
S = 15 15 15 15 15 15 15 15 15;  
R = 10000000;
```

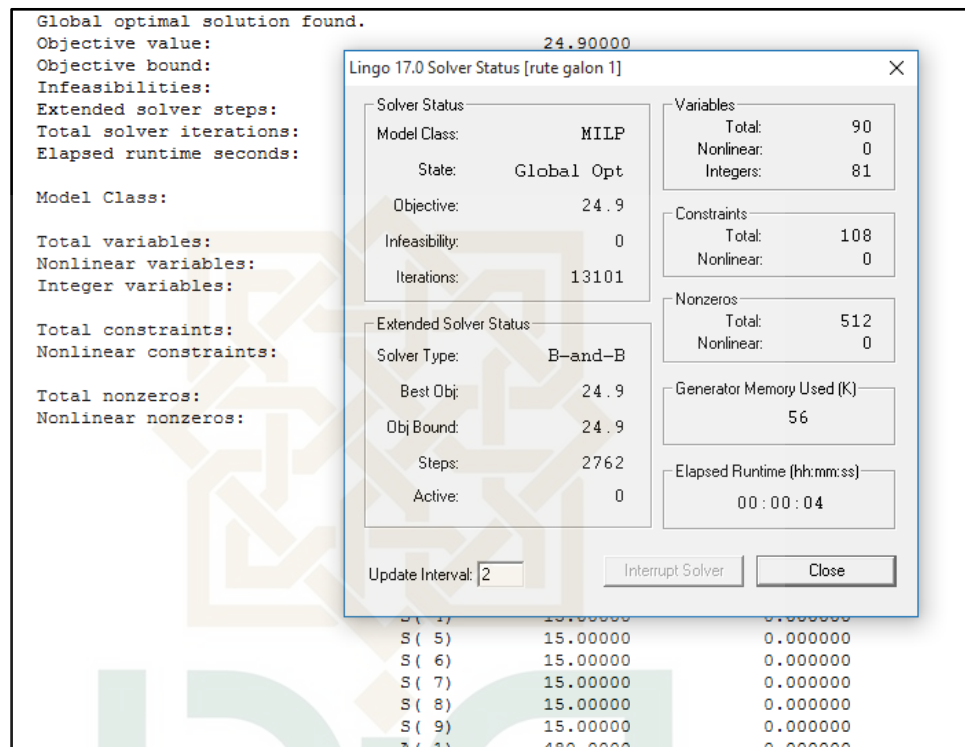
Data waktu pelayanan pelanggan merupakan waktu yang diperlukan kendaraan untuk melayani pelanggan dan waktu setup di depot. Dalam hal ini, waktu pelayanan adalah 15 menit dan waktu setup adalah 15 menit. Karena terdapat 9 node pada rute yang akan di running dengan software maka waktu pelayanan dituliskan sebanyak node yang ada.

3. Melakukan running software Lingo 17.

Running dilakukan dengan cara mengeklik tombol *solve* yang berada pada bagian toolbar software atau bisa dilakukan dengan cara memilih Solver > Solve.



4. Setelah dilakukan running akan terdapat output software yang berupa solution report.



Dari gambar diatas menunjukkan bahwa ditemukan solusi global optimal dengan objective (jarak tempuh) 24.9 Km.

Untuk mengetahui rute perjalanan dapat dilihat pada solution report dibagian x (rute). Berikut merupakan contoh cara membaca rute pada solution report :

X(1, 1)	0.000000	0.000000
X(1, 2)	1.000000	3.800000
X(1, 3)	0.000000	7.800000
X(1, 4)	0.000000	8.500000
X(1, 5)	0.000000	9.400000
X(1, 6)	0.000000	8.400000
X(1, 7)	0.000000	9.500000
X(1, 8)	0.000000	9.100000
X(1, 9)	0.000000	11.00000

Pada solution report diatas dapat dilihat X(1,2) bernilai 1. Hal tersebut menandakan bahwa terjadi perjalanan dari node 1 ke node 2. Kemudian dari node 2 dilihat lokasi mana yang akan dituju.

X(1, 6)	0.000000	8.400000
X(1, 7)	0.000000	9.500000
X(1, 8)	0.000000	9.100000
X(1, 9)	0.000000	11.000000
X(2, 1)	0.000000	3.800000
X(2, 2)	0.000000	0.000000
X(2, 3)	1.000000	5.200000
X(2, 4)	0.000000	5.800000
X(2, 5)	0.000000	7.100000
X(2, 6)	0.000000	7.400000
X(2, 7)	0.000000	6.600000
X(2, 8)	0.000000	7.800000
X(2, 9)	0.000000	8.300000

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa dari node 2 ke node 3 terjadi perjalanan karena nilainya adalah 1. Dari node 3, dilihat lagi pada *solution report* untuk mencari rute selanjunya.

X(2, 7)	0.000000	6.600000
X(2, 8)	0.000000	7.800000
X(2, 9)	0.000000	8.300000
X(3, 1)	0.000000	7.800000
X(3, 2)	0.000000	5.200000
X(3, 3)	0.000000	0.000000
X(3, 4)	1.000000	0.650000
X(3, 5)	0.000000	1.900000
X(3, 6)	0.000000	2.100000
X(3, 7)	0.000000	3.200000
X(3, 8)	0.000000	4.600000
X(3, 9)	0.000000	4.800000

Pada gambar diatas, dari node 3 ke node 5 terjadi perjalanan, maka rute perjalan setelah node 3 adalah node 5. Langkah ini dilakukan hingga perjalanan berakhir ke node 1 kembali.

5. Selesai

CURRICULUM VITAE



Nama : Ahmad Faisal

Tempat, Tanggal Lahir : Bantul, 12 September 1993

Alamat : Ploso RT02, Wonolelo, Pleret, Bantul, Yogyakarta

Alamat Email : ff.faisal385@gmail.com

Telepon : 089606611385

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Status : Belum Menikah

Tinggi / Berat Badan : 170 / 59

Kesehatan : Baik

Kewarganegaraan : Indonesia

DATA PENDIDIKAN

SD : SD Negeri Wonolelo

SMP : SMP Negeri 1 Pleret

SMA : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Industri

KEMAMPUAN

Aplikasi dan Program Komputer (*Microsof Office, Microsoft Excel, Power Point*)

Software Lingo, WinQSB, SolidWorks, SPSS, Visual Basic

HOBBY

Membaca

