



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**OPTIMALISASI RUTE PENGUMPULAN SAMPAH  
DI KAWASAN PERUMAHAN PESONA KHAYANGAN  
DENGAN MODEL PENYELESAIAN TRAVELLING  
SALESMAN PROBLEM**

**SKRIPSI**

**YULIANA SUKARMAWATI  
0806338960**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
DEPOK  
JUNI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**OPTIMALISASI RUTE PENGUMPULAN SAMPAH  
DI KAWASAN PERUMAHAN PESONA KHAYANGAN  
DENGAN MODEL PENYELESAIAN TRAVELLING  
SALESMAN PROBLEM**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**YULIANA SUKARMAWATI  
0806338960**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
DEPOK  
JUNI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**THE APPLICATION OF TRAVELLING SALESMAN  
PROBLEM MODEL TO OPTIMIZE WASTE COLLECTION  
ROUTING IN PESONA KHAYANGAN ESTATE**

**FINAL REPORT**

**Submitted as one of the requirements needed to obtain the Environmental  
Engineer Bachelor Degree**

**YULIANA SUKARMAWATI  
0806338960**


**FACULTY OF ENGINEERING  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
DEPOK  
JUNE 2012**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Yuliana Sukarmawati**

**NPM : 0806338960**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 19 Juni 2012**

STATEMENT OF ORIGINALITY

This final report is the result of my own work,  
and all sources which are quoted or referred I have stated correctly.

Name : Yuliana Sukarmawati

Student Number : 0806338960

Signature : 

Date : June 19<sup>th</sup> 2012



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Yuliana Sukarmawati  
NPM : 0806338960  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi : Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan dengan Model Penyelesaian Travelling Salesman Problem

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

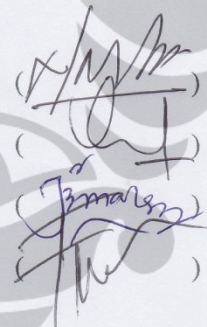
### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Djoko M.Hartono, S.E., M.Eng

Pembimbing : Dr. Ir. Nahry, M.T.

Penguji : Ir. Irma Gusniani, M.Sc.

Penguji : Ir. Firdaus Ali, M.Sc., Ph.D.



Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 19 Juni 2012

## STATEMENT OF LEGITIMATION

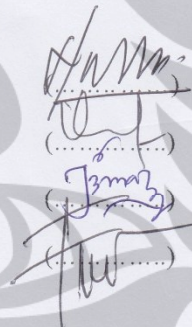
This final report is submitted by :

Name : Yuliana Sukarmawati  
Student Number : 0806338960  
Study Program : Environmental Engineering  
Title of Final Report : The application of Travelling Salesman Problem Model to Optimize Waste Collection Routing in Pesona Khayangan Estate

**Has been successfully defended in front of the Examiners and was accepted as part of the necessary requirements to obtain Engineer Bachelor Degree in Environmental Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Indonesia.**

### COUNCIL EXAMINERS

Counselor : Dr. Ir. Djoko M. Hartono S.E., M.Eng.  
Counselor : Dr. Ir. Nahry, M.T  
Examiner : Ir. Irma Gusniani, M.Sc.  
Examiner : Ir. Firdaus Ali, M.Sc., Ph.D.



Approved at : Depok  
Date : June 19<sup>th</sup> 2012

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat kesehatan jasmani dan rohani sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan dengan Model Penyelesaian Travelling Salesman Problem”. Dengan terselesaikannya skripsi ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoko M.Hartono, S.E., M.Eng. dan Dr. Ir. Nahry, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi.
2. Ir. Irma Gusniani, M.Sc. dan Ir. Firdaus Ali, M.Sc, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan skripsi.
3. Ir. Isti Surjandari P, M.T., M.A., Ph.D. selaku kepala *Laboratorium Statistika dan Rekayasa Industri*, Departemen Teknik Industri yang telah memberikan izin untuk menggunakan laboratorium.
4. Para asisten *Laboratorium Statistika dan Rekayasa Industri* : Vanessa, Nike, Felis, Novi dan para asisten lainnya.
5. Staf Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok: Bapak Agus Setiawan, Bapak Andri, Mbak Made.
6. Para bapak pengumpul sampah di perumahan Pesona Khayangan : Pak Napih, Pak Marulloh, Pak Nurjaya.
7. Pemilik rumah EV<sub>12</sub>, FL<sub>1</sub>, U<sub>7</sub>, EX<sub>3</sub>, FJ<sub>10</sub>, FO<sub>3</sub> dan DA<sub>4</sub> Pesona Khayangan atas kesediaannya untuk membantu proses sampling.
8. Teman – teman yang telah membantu untuk sampling sampah: Niknik Bestar, Wibisono P, Amelia C.B.
9. Staf Departemen Teknik Sipil : Mbak Fitri, Mbak Dian, Mbak Ami, Mbak Wati & Mas Anton.
10. Keluarga tercinta (Bapak, Ibu, Dek Eros) atas segala dukungannya.
11. Teman – teman kos *Pondok Putri Asri* : Atikah Mutia, Dwica Wulandari, F. Fildzah Izzati, Maisarah R., Rizki Ibtida P., Zahra Aulia Syahidah.

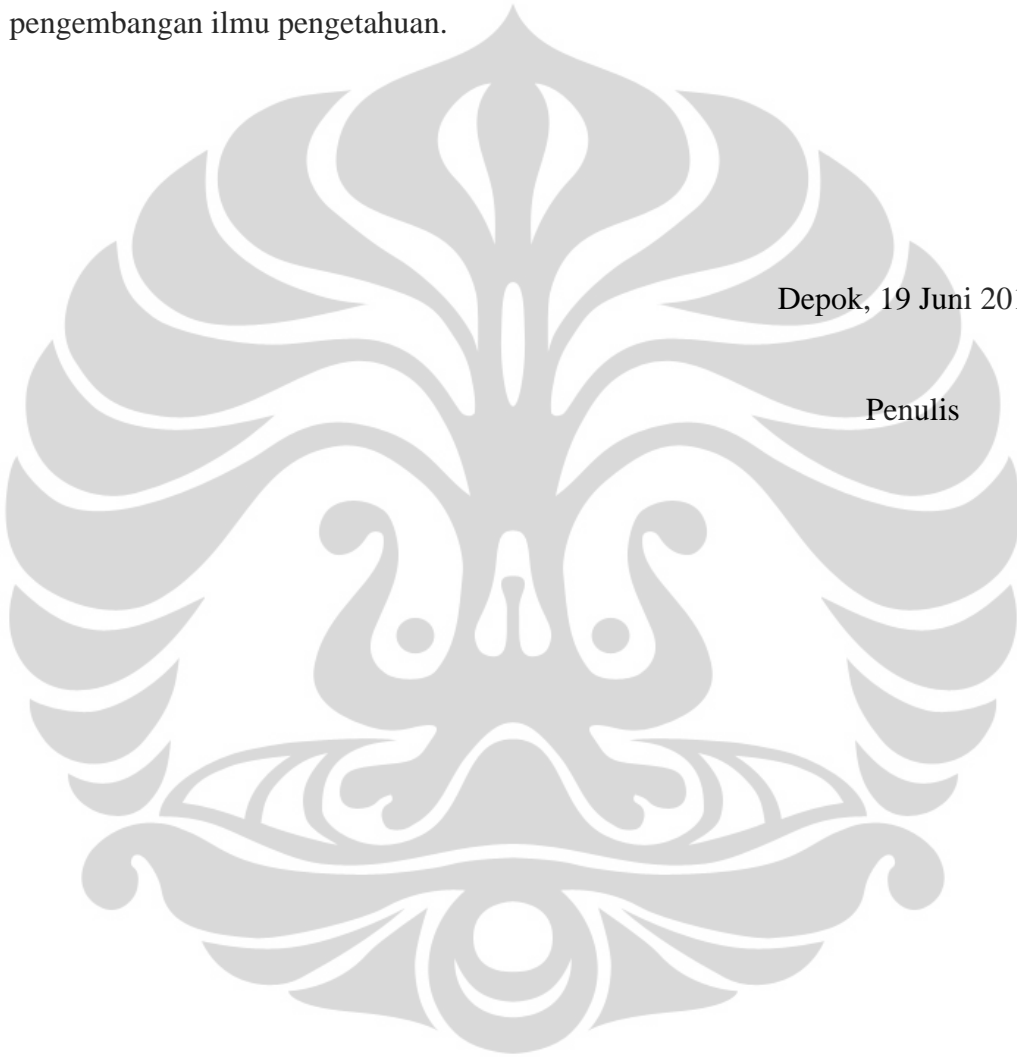


12. Teman – teman *Lingkungan 2008* dan *Sipil 2008* yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan serta semangat.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 19 Juni 2012

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuliana Sukarmawati  
NPM : 0806338960  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

***Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan Pesona  
Khayangan dengan Model Penyelesaian Travelling Salesman Problem***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 19 Juni 2012

Yang menyatakan



(Yuliana Sukarmawati)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	x
ABSTRAK .....	xi
ABSTRACT .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR BAGAN .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Penelitian .....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sampah dan Manajemen Pengelolaan Sampah .....	5
2.1.1 Definisi Sampah .....	5
2.1.2 Sumber dan Jenis Sampah .....	6
2.1.3 Laju Timbulan Sampah .....	7
2.1.4 Permasalahan Sampah .....	8
2.1.5 Penanganan dan Pengelolaan Sampah .....	8
2.2 Teknik Operasional Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah.....	10
2.2.1 Pendahuluan .....	10
2.2.2 Sistem Pengumpulan Sampah .....	11
2.2.3 Sistem Pengangkutan Sampah .....	19
2.2.4 Perbedaan Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah .....	21
2.3 Metode Riset Operasi dalam Perencanaan Rute Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah .....	21
2.3.1 Konsep Riset Operasi .....	21
2.3.2 Konsep Graf dan Network .....	22
2.3.3 Konsep Pemrograman Linear .....	23
2.3.4 Travelling Salesman Problem (TSP) .....	25
2.3.5 Vehicle Routing Problem .....	26
2.3.6 LINGO .....	29
2.4 Penelitian tentang Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah .....	30
<b>3. GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI</b> .....	<b>33</b>
3.1 Kondisi Geografis dan Administrasi .....	33
3.2 Kondisi Fisik .....	34
3.3 Kependudukan .....	35
3.4 Rencana Pengembangan Kawasan .....	35
3.5 Kondisi Persampahan Saat Ini .....	36

3.5.1 Timbulan Sampah .....	36
3.5.2 Pewadahan Sampah .....	36
3.5.3 Pengumpulan Sampah .....	37
3.5.4 Rute Pengumpulan Sampah .....	38
3.5.5 Pola Pengangkutan Sampah .....	38
<b>4. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Pendekatan Penelitian .....	39
4.2 Variabel Penelitian .....	39
4.3 Kerangka Kerja Penelitian .....	39
4.4 Jenis Data .....	41
4.5 Pengumpulan Data .....	42
4.5.1 Data Primer .....	42
4.5.2 Data Sekunder .....	45
4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	46
<b>5. PENGEMBANGAN MODEL .....</b>	<b>48</b>
5.1 Pendahuluan .....	48
5.2 Perhitungan Timbulan Sampah .....	49
5.3 Penentuan Jumlah Kendaraan Pengumpul Sampah .....	52
5.4 Penggambaran Jaringan Jalan .....	54
5.5 Pengembangan Network Kerja .....	59
5.6 Penentuan Jarak Terpendek (Shortest Path).....	74
5.7 Penentuan Rute Terpendek dengan Model Travelling Salesman Problem .....	75
5.8 Analisis Rute Pengumpulan Sampah Eksisting .....	76
5.9 Rute Usulan Pengumpulan Sampah.....	80
<b>6. ANALISIS .....</b>	<b>84</b>
<b>7. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>86</b>

**DAFTAR REFERENSI**  
**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola pengumpulan sampah di perumahan .....	1
Gambar 2.2	Graf $G = (V,E)$ .....	9
Gambar 3.1	Peta Lokasi Kawasan Perumahan Pesona Khayangan .....	33
Gambar 3.2	Peta Pengembangan Kawasan Pesona Mungil 2 .....	36
Gambar 3.3	Tempat Pewadahan Sampah di Perumahan Pesona Khayangan.....	37
Gambar 4.1	Peta <i>Cluster</i> di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan .....	43
Gambar 5.1	Komposisi Sampah .....	51
Gambar 5.2	Komposisi Sampah Organik dan Anorganik .....	51
Gambar 5.3	Jaringan Jalan Cluster Pertama (Pesona Khayangan) .....	56
Gambar 5.4	Jaringan Jalan Cluster Kedua (Pesona Mungil 1) .....	57
Gambar 5.5	Jaringan Jalan Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2) .....	58
Gambar 5.6	Pembagian Blok Cluster Pertama .....	60
Gambar 5.7	Network Kerja Eksisting Blok 1 <i>Cluster</i> Pertama .....	61
Gambar 5.8	Network Kerja Eksisting Blok 2 <i>Cluster</i> Pertama.....	62
Gambar 5.9	Network Kerja Eksisting Blok 3 <i>Cluster</i> Pertama.....	63
Gambar 5.10	Network Kerja Eksisting Blok 4 <i>Cluster</i> Pertama.....	64
Gambar 5.11	Network Kerja Eksisting <i>Cluster</i> Kedua .....	65
Gambar 5.12	Network Kerja Eksisting <i>Cluster</i> Ketiga .....	66
Gambar 5.13	Network Kerja Modifikasi Blok 1 <i>Cluster</i> Pertama .....	68
Gambar 5.14	Network Kerja Modifikasi Blok 2 <i>Cluster</i> Pertama .....	69
Gambar 5.15	Network Kerja Modifikasi Blok 3 <i>Cluster</i> Pertama .....	70
Gambar 5.16	Network Kerja Modifikasi Blok 4 <i>Cluster</i> Pertama .....	71
Gambar 5.17	Network Kerja Modifikasi <i>Cluster</i> Kedua .....	72
Gambar 5.18	Network Kerja Modifikasi <i>Cluster</i> Ketiga .....	73
Gambar 5.19	Rute Pengumpulan Sampah Eksisting <i>Cluster</i> Pertama .....	77
Gambar 5.20	Rute Pengumpulan Sampah Eksisting <i>Cluster</i> Kedua.....	78
Gambar 5.21	Rute Pengumpulan Sampah Eksisting <i>Cluster</i> Ketiga .....	79
Gambar 5.22	Rute Pengumpulan Sampah Usulan <i>Cluster</i> Pertama .....	81
Gambar 5.23	Rute Pengumpulan Sampah Usulan <i>Cluster</i> Kedua .....	82
Gambar 5.24	Rute Pengumpulan Sampah Usulan <i>Cluster</i> Ketiga.....	83

## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1	Elemen Fungsional Pengelolaan Sampah .....	9
Bagan 2.2	Konsepsi Ruang Pola Pengumpulan Sampah .....	13
Bagan 2.3	Tahapan dalam Proses Perencanaan Pengumpulan Sampah..	19
Bagan 4.1	Kerangka Kerja Penelitian .....	40
Bagan 5.1	Tahapan Pengembangan Model .....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Periode Pengumpulan Sampah .....	16
Tabel 2.2	Data dalam Perencanaan Sistem Pengumpulan Sampah .....	18
Tabel 2.3	Penelitian tentang Rute Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah .....	32
Tabel 3.1	Lingkup Wilayah Perumahan Pesona Khayangan .....	34
Tabel 3.2	Data Perumahan .....	34
Tabel 3.3	Data Penghijauan dan Jalan .....	35
Tabel 3.4	Data Kependudukan Perumahan Pesona Khayangan Tahun 2010.....	35
Tabel 3.5	Jadwal Pengumpulan Sampah .....	37
Tabel 4.1	Jenis Data .....	41
Tabel 4.2	Pengumpulan Data Sekunder .....	45
Tabel 4.3	Jadwal Pengambilan Data .....	46
Tabel 4.4	Jadwal Penelitian .....	47
Tabel 5.1	Volume dan Berat Sampah .....	50
Tabel 5.2	Kebutuhan Kendaraan Pengumpul tanpa Pemilahan Sampah .....	52
Tabel 5.3	Kebutuhan Kendaraan Pengumpul Sampah untuk Sampah Organik .....	53
Tabel 5.4	Kebutuhan Kendaraan Pengumpul Sampah untuk Sampah Anorganik.....	54
Tabel 5.5	Rincian Masukan Data Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Pertama .....	74
Tabel 5.6	Total Waktu dan Jarak Tempuh Rute Usulan .....	80
Tabel 6.1	Total Waktu dan Jarak Tempuh Kendaraan Pengumpul Sampah .....	84
Tabel 6.2	Selisih Perhitungan Rute Eksisting dengan Rute Usulan .....	84
Tabel 6.3	Penghematan Biaya .....	85

## ABSTRAK

Nama : Yuliana Sukarmawati  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan  
Pesona Khayangan dengan Model Penyelesaian Travelling  
Salesman Problem

Peningkatan jumlah penduduk di Kota Depok diikuti dengan peningkatan jumlah timbulan sampah. Hal ini perlu diimbangi dengan penyediaan kendaraan pengumpulan sampah yang memadai agar sampah terkumpul secara keseluruhan. Kawasan perumahan Pesona Khayangan merupakan salah satu kawasan di Kota Depok yang mendapatkan pelayanan pengumpulan sampah secara *door to door*. Keterbatasan jumlah kendaraan pengumpul sampah dan rute pengumpulan sampah yang kurang efisien menyebabkan adanya penumpukan sampah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute pengumpulan sampah yang optimal dari segi biaya dan waktu. Penelitian ini menggunakan metode penyelesaian permasalahan arus jaringan, yaitu *Travelling Salesman Problem* yang akan menghasilkan rute pengumpulan sampah dengan cara meminimalkan waktu tempuh. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat penghematan waktu dan jarak pada rute baru yang dihasilkan dari metode ini. Rute pada cluster pertama menghemat 67,4 menit dan 1,3 km; cluster kedua 50,2 menit dan 0,9 km; serta cluster ketiga 55,7 menit dan 1,9 km. Sementara itu, dalam hal penghematan biaya hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat penghematan penggunaan bahan bakar sebesar Rp 1.192,- per hari untuk rute cluster 1; Rp 825,- per hari untuk rute cluster 2; dan Rp 1.742,- per hari untuk rute cluster 3.

Kata Kunci:  
Sampah, Rute Pengumpulan, *Travelling Salesman Problem*



## ABSTRACT

Name : Yuliana Sukarmawati  
Study Program : Environmental Engineering  
Title : The application of Travelling Salesman Problem Model to Optimize Waste Collection Routing in Pesona Khayangan Estate

The population in Depok is growing in line with the growth of garbage produced. This issue should be balanced with the availability of proper waste management facility to finally overcome the garbage problem, such as providing waste collection vehicle. Pesona Khayangan residence is one of the area in Depok which receives waste collection door-to-door service. The limited number and the covering area of waste collection vehicle makes it inefficient to reduce the mounting garbage. This research was conducted to determine the most optimal route for waste collection that is efficient in time and cost. Method used in this project is the problem solving of Travelling Salesman Problem that will result the route for waste collection by minimize the time used in the process. The result of analysis shows that there is time and distance efficiency on the new route found. The route of the first cluster has saved 67.4 minutes and 1.3 km; the second cluster has successfully saved 50.2 minutes and 0.9 km; and the third cluster has saved 55.7 minutes and 1.9 km. Meanwhile, the analysis also shows the cost efficiency in using fuel has saved IDR 1,192 per day by using the first cluster; IDR 825 per day for the second cluster; and IDR 1,742 per day for the third cluster.

Keyword:  
Waste, Collection Routes, Travelling Salesman Problem

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menyebabkan bertambahnya jumlah timbulan sampah. Hingga tahun 2007, jumlah penduduk Kota Depok adalah 1.470.002 jiwa dengan timbulan sampah adalah 4.265 m<sup>3</sup> per hari (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Depok, 2010). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk Kota Depok pada tahun 2010 adalah 1.738.570 jiwa. Menurut SNI S-04-1991-03, timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia adalah 2,75 – 3,25 lt/orang/hari. Dengan dasar tersebut, maka dapat diketahui pada tahun 2010 timbulan sampah total Kota Depok adalah 5.216 m<sup>3</sup>/hari.

Timbulan sampah yang terus meningkat belum diimbangi dengan penyediaan sarana dan prasarana kebersihan yang memadai. Kota Depok saat ini memiliki 54 unit kendaraan pengumpul sampah yang hanya dapat mengumpulkan dan mengangkut sampah sebanyak 900 m<sup>3</sup> per hari, atau sebesar 21% dari timbulan total sampah yang ada (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Depok, 2011). Keterbatasan jumlah armada inilah yang menyebabkan sampah tidak dapat terangkut semua menuju tempat pemrosesan akhir.

Kawasan perumahan Pesona Khayangan adalah salah satu kawasan pemukiman yang terletak di Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok. Menurut data rekapitulasi jumlah penduduk Kelurahan Mekarjaya, kawasan Pesona Khayangan berpenduduk sebanyak 3.417 jiwa pada tahun 2010. Dengan menggunakan asumsi jumlah timbulan sesuai dengan yang terdapat dalam SNI S-04-1991-03 sebesar 3,25 lt/orang/hari, maka dapat diketahui bahwa timbulan sampah di kawasan Pesona Khayangan adalah 11,1 m<sup>3</sup>/hari.

Sistem pengumpulan sampah di kawasan perumahan Pesona Khayangan menggunakan sistem *door to door*, yaitu metode pengumpulan sampah yang dilakukan dengan cara mengambil sampah dari tempat sampah yang tersedia di depan rumah masing – masing dan mengumpulkannya di truk sampah, kemudian diangkut menuju TPA Cipayung. Di kawasan Pesona Khayangan, tidak terdapat

UPS (Unit Pengolahan Sampah) maupun TPS (Tempat Penampungan Sementara), sehingga timbulan sampah sebesar 11,1 m<sup>3</sup>/hari dari kawasan tersebut harus diangkut seluruhnya menuju TPA Cipayung untuk dilakukan pengolahan. Namun, fasilitas pengumpulan sampah yang tersedia saat ini masih belum memadai. Di kawasan Pesona Khayangan yang terdiri dari 3 *cluster* tersebut, hanya tersedia 3 truk sampah jenis *dump truck* berkapasitas 8 – 10 m<sup>3</sup> yang masing – masing hanya beroperasi 2 hingga 3 kali dalam seminggu. Hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan sampah pada hari – hari lain ketika truk sampah tidak beroperasi.

Dari berbagai permasalahan tersebut, dapat diketahui bahwa saat ini diperlukan solusi pengelolaan sampah yang tepat terutama dari segi teknik operasional pengumpulan sampah. Hal ini karena pengumpulan sampah adalah aspek penting yang mendominasi pembiayaan dalam sistem pengelolaan sampah. Biaya operasional pengumpulan dan pengangkutan sampah Kota Depok pada tahun 2008 adalah Rp 6.906.193.650,00 sedangkan biaya total pengelolaan sampah adalah Rp 9.588.734.350,00 yang berarti bahwa 72 % dari pembiayaan total pengelolaan sampah adalah untuk operasional pengumpulan dan pengangkutan (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Depok, 2010).

Evaluasi terhadap sistem pengumpulan sampah eksisting dan analisis untuk mendapatkan pola pengumpulan sampah yang efisien dari segi biaya dan waktu dapat mengurangi biaya operasional pengelolaan sampah. Di samping itu, analisis dan perhitungan kebutuhan kendaraan pengumpul sampah yang disesuaikan dengan jumlah timbulan sampah dibutuhkan untuk menjamin bahwa sampah dapat terangkut secara keseluruhan tanpa menyebabkan penumpukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang terkait dengan sistem pengumpulan sampah di perumahan Pesona Khayangan adalah jumlah armada pengumpul sampah yang tidak seimbang dengan jumlah timbulan sampah yang ada dan rute pengumpulan sampah yang belum optimal serta membutuhkan biaya yang besarnya masih mendominasi total pembiayaan pengelolaan sampah.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Menghitung timbulan sampah yang terdapat di kawasan Perumahan Pesona Khayangan.
2. Menghitung kebutuhan kendaraan pengumpul sampah beserta ritasinya untuk meningkatkan kapasitas tampungan sampah yang diangkut menuju TPA.
3. Menganalisis kondisi eksisting berupa rute dan penjadwalan pengumpulan sampah di kawasan perumahan Pesona Khayangan.
4. Merencanakan rute pengumpulan sampah di kawasan perumahan Pesona Khayangan yang optimal dari segi biaya dan waktu.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini, manfaat yang diharapkan adalah :

1. Memberikan alternatif desain rute pengumpulan sampah yang optimal agar dapat diterapkan di kawasan perumahan Pesona Khayangan, sehingga semua timbulan sampah dapat terangkut dan membutuhkan biaya seminimal mungkin.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan pelengkap untuk penelitian – penelitian selanjutnya yang mengkaji tentang pengelolaan persampahan, khususnya mengenai sistem pengumpulan sampah di Kota Depok.
3. Membantu Dinas Kebersihan Kota Depok dalam mencari solusi untuk mengurangi masalah persampahan, khususnya dari segi teknik operasional pengumpulan sampah.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Ruang lingkup atau batasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di kawasan perumahan Pesona Khayangan yang berlokasi di Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok.
2. Penelitian dilakukan dengan melihat aspek teknis pengumpulan sampah yang terkait dengan rute dan frekuensi pengumpulan serta jumlah dan kapasitas kendaraan pengumpul sampah.

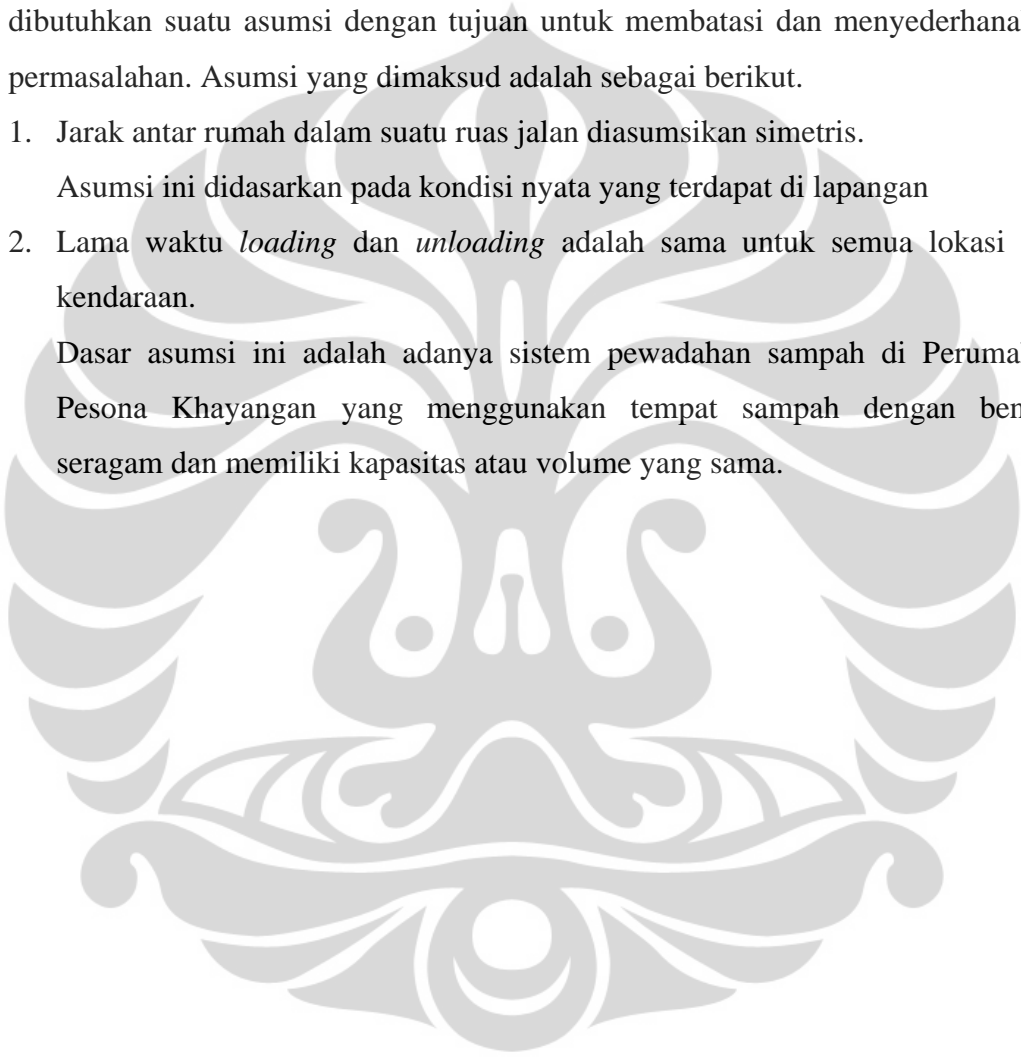


3. Penelitian hanya dilakukan pada aspek teknis dan tidak mempertimbangkan sisi sosial dan politik.
4. Sampah yang dianalisis adalah semua sampah hasil dari aktivitas pemukiman di kawasan perumahan Pesona Khayangan.

Pada penelitian ini terdapat data – data yang tidak teridentifikasi, sehingga dibutuhkan suatu asumsi dengan tujuan untuk membatasi dan menyederhanakan permasalahan. Asumsi yang dimaksud adalah sebagai berikut.

1. Jarak antar rumah dalam suatu ruas jalan diasumsikan simetris.  
Asumsi ini didasarkan pada kondisi nyata yang terdapat di lapangan
2. Lama waktu *loading* dan *unloading* adalah sama untuk semua lokasi dan kendaraan.

Dasar asumsi ini adalah adanya sistem pewadahan sampah di Perumahan Pesona Khayangan yang menggunakan tempat sampah dengan bentuk seragam dan memiliki kapasitas atau volume yang sama.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sampah dan Manajemen Pengelolaan Sampah

#### 2.1.1 Definisi Sampah

Menurut Undang – Undang No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari – hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Sampah adalah bahan sisa berupa material padat atau semi padat yang berasal dari aktivitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan dan tidak digunakan lagi (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993).

Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan mendefinisikan sampah sebagai limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Definisi lain tentang sampah menurut berbagai sumber dalam Suryati (2009) yaitu :

1. *Kamus Lingkungan* (1994), sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk digunakan secara biasa atau khusus dalam produksi atau pemakaian; barang rusak atau cacat selama manufaktur; atau materi berlebihan atau buangan.
2. *Istilah Lingkungan untuk Manajemen* (1996), sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis.
3. *Tanjung, Dr. M.Sc.*, sampah adalah sesuatu yang tidak berguna lagi, dibuang oleh pemiliknya atau pemakai semula.
4. *Radyastuti, W, Prof. Ir.* (1996), sampah adalah sumber daya yang tidak siap pakai.

### 2.1.2 Sumber dan Jenis Sampah

Dalam Undang – Undang No.18 Tahun 2008 disebutkan bahwa penghasil sampah adalah setiap orang dan proses alam yang menghasilkan timbulan sampah, sedangkan jenis sampah yang harus dikelola terdiri atas :

1. Sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan sehari – hari dalam rumah tangga kecuali tinja.
2. Sampah sejenis sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, fasilitas sosial dan fasilitas umum.
3. Sampah spesifik, yang meliputi:
  - a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun.
  - b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun.
  - c. Sampah yang timbul akibat bencana.
  - d. Puing bongkaran bangunan.
  - e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah.
  - f. Sampah yang timbul secara tidak periodik.

Menurut Tchobanoglous, Theisen dan Vigil (1993), untuk kawasan perumahan, jenis atau tipikal sampah yang dihasilkan meliputi sampah makanan, kertas, papan, plastik, kain, kulit, sampah halaman, kayu, kaca, aluminium, dedaunan dan berbagai sampah khusus seperti sampah elektronik, baterai, minyak dan sampah B3 rumah tangga. Sumber sampah selain kawasan perumahan adalah sebagai berikut :

1. Kawasan perdagangan
2. Perkantoran
3. Pembangunan/konstruksi
4. Tempat dan sarana umum
5. Unit pengolahan limbah
6. Kawasan industri
7. Kegiatan Pertanian

### 2.1.3 Laju Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah sejumlah sampah yang dihasilkan oleh suatu aktifitas dalam kurun waktu tertentu, atau dengan kata lain banyaknya sampah yang dihasilkan dalam satuan berat atau volume (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993).

SNI 19-2454-2002 mendefinisikan timbulan sampah sebagai banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau per luas bangunan, atau per panjang jalan.

Data tentang kuantitas timbulan sampah diperlukan untuk merancang rute pengumpulan dan pengangkutan sampah. Kuantitas timbulan sampah dapat diukur dengan satuan berat atau volume. Untuk sampah dari kawasan perumahan, karena sifatnya yang relatif stabil maka unit yang biasa digunakan adalah lb/capita.day atau kg/orang.hari.

Terdapat tiga metode pengukuran timbulan sampah menurut Tchobanoglous, Theisen dan Vigil (1993), yaitu :

1. Load-count analysis

Pada metode ini, timbulan sampah dihitung berdasarkan pada jumlah kendaraan pengumpul sampah yang masuk ke TPA.

2. Weight-volume analysis

Data berat-volume yang diperoleh melalui pengukuran langsung digunakan untuk mendapatkan berat jenis sampah.

3. Material-mass balance analysis

Metode mass balance merupakan analisis keseimbangan material di tiap – tiap sumber timbulan sampah.

Menurut SNI 19-2454-2002, standar angka timbulan limbah padat sebagai berikut :

1. Satuan timbulan limbah padat pada kota besar: 2-2,5 L/orang/hari atau 0,4-0,5 kg/orang/hari.
2. Satuan timbulan limbah padat pada kota sedang/kecil: 1,5-2 L/orang/hari atau 0,3-0,4 kg/orang/hari.

#### **2.1.4 Permasalahan Sampah**

Permasalahan sampah selalu hadir, baik di tempat pembuangan sementara (TPS), tempat pembuangan akhir (TPA), maupun saat proses pengumpulan dan pengangkutannya. Permasalahan yang muncul pada umumnya adalah adanya penumpukan sampah. Faktor penyebab penumpukan sampah dalam “*Penanganan dan Pengolahan Sampah*” (2008) adalah sebagai berikut :

1. Jarak TPA dan pusat sampah relatif jauh hingga waktu untuk mengangkut sampah kurang efektif.
2. Fasilitas pengangkutan sampah terbatas dan tidak mampu mengangkut seluruh sampah. Sisa sampah di TPS berpotensi menjadi tumpukan sampah.
3. Volume sampah sangat besar dan tidak diimbangi oleh daya tampung TPA sehingga melebihi kapasitasnya.
4. Lahan TPA semakin menyempit akibat tergusur untuk penggunaan lain.
5. Teknologi pengolahan sampah tidak optimal sehingga lambat membusuk.
6. Sampah yang telah matang dan berubah menjadi kompos tidak segera dikeluarkan dari tempat penampungan sehingga semakin menggungung.
7. Tidak semua lingkungan memiliki lokasi penampungan sampah. Masyarakat sering membuang sampah di sembarang tempat sebagai jalan pintas.
8. Kurangnya sosialisasi dan dukungan pemerintah mengenai pengelolaan dan pengolahan sampah serta produknya.
9. Minimnya edukasi dan manajemen diri yang baik mengenai pengolahan sampah secara tepat.
10. Manajemen sampah tidak efektif. Hal ini dapat menimbulkan kesalahpahaman, terutama bagi masyarakat sekitar.

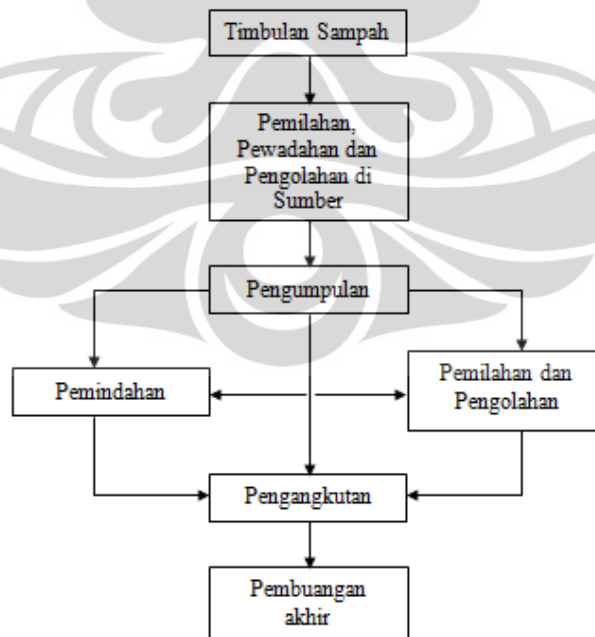
#### **2.1.5 Penanganan dan Pengelolaan Sampah**

Jumlah penduduk yang terus bertambah menyebabkan peningkatan jumlah timbulan sampah. Peningkatan jumlah timbulan sampah tersebut juga diiringi dengan munculnya berbagai permasalahan yang terkait dengan persampahan. Dengan demikian, kondisi tersebut mengharuskan adanya sistem pengelolaan sampah yang tepat.



Undang – Undang No. 18 tahun 2008 menyebutkan bahwa pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Sampah telah menjadi permasalahan nasional sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat dan aman bagi lingkungan serta dapat mengubah perilaku masyarakat. Pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Penyelenggaraan pengelolaan sampah meliputi penyediaan tempat penampungan sampah, alat angkut sampah, tempat penampungan sementara, tempat pengolahan sampah terpadu dan tempat pemrosesan akhir sampah.

Pengetahuan tentang timbulan limbah padat, pemisahan untuk *recycling* serta pengumpulan sampah untuk pengolahan lebih lanjut dan pembuangan akhir merupakan dasar penting dalam semua aspek pengelolaan sampah. Elemen fungsional sistem pengelolaan sampah terpadu meliputi sumber timbulan sampah, pewadahan dan pengolahan di sumber, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993). Keenam elemen fungsional tersebut dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



**Bagan 2.1.** Elemen Fungsional Pengelolaan Sampah

(Sumber : Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993)

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, perencanaan sistem pengelolaan sampah dari sumber timbulan hingga tempat pembuangan akhir dipengaruhi oleh berbagai faktor sebagai berikut :

1. Kepadatan dan penyebaran penduduk.
2. Karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonomi.
3. Timbulan dan karakteristik sampah.
4. Budaya sikap dan perilaku masyarakat.
5. Jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah.
6. Rencana tata ruang dan pengembangan kota.
7. Biaya yang tersedia.
8. Peraturan daerah setempat.

Menurut Afifi (2000) dan Karam et al (1990) dalam Koushki (2004), faktor – faktor yang mempengaruhi besarnya pembiayaan dalam pengelolaan sampah adalah :

1. Karakteristik lokasi penghasil sampah
2. Jumlah dan komposisi timbulan sampah
3. Sistem pengumpulan dan pengangkutan
4. Jarak sumber sampah dengan *landfill*
5. Jenis teknologi pengolahan yang digunakan

## **2.2 Teknik Operasional Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah**

### **2.2.1 Pendahuluan**

Pengumpulan dan pengangkutan sampah merupakan salah satu aspek teknis operasional pengelolaan sampah yang sangat penting karena pembiayaan pengelolaan sampah dominan pada operasional pengumpulan dan pengangkutan. Adanya peningkatan jumlah penduduk yang diiringi dengan meningkatnya jumlah timbulan sampah menyebabkan operasional pengumpulan sampah semakin kompleks dan kritis menyangkut kebutuhan pembiayaan yang tinggi untuk bahan bakar dan pekerja.

Dari total pembiayaan yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah, mulai dari pengumpulan, pengangkutan, pengolahan hingga pembuangan akhir, 50-70%

dari biaya tersebut adalah biaya untuk operasional pengumpulan sampah. Dengan demikian, elemen tersebut harus menjadi perhatian khusus dalam pengelolaan sampah karena perencanaan yang tepat dalam operasional pengumpulan memberikan dampak yang signifikan terhadap penghematan biaya pengelolaan sampah secara keseluruhan (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993).

Bhat (1996) dalam Simonetto & Borenstein (2006) juga menyatakan bahwa keterlibatan masyarakat sangat penting dalam manajemen operasional pengumpulan dan pengangkutan sampah, karena biaya yang dibutuhkan untuk operasionalnya mencapai 75-80% dari total biaya pengelolaan sampah secara keseluruhan.

Menurut Sahoo et al (2005), total pendapatan dari pengelolaan sampah berasal dari dua elemen, yaitu sepertiga bagian berasal dari pembuangan akhir dan 2/3 bagian lainnya berasal dari retribusi operasional pengumpulan sampah. Karena sebagian besar pendapatan berasal dari kegiatan pengumpulan, maka diperlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi dan optimalisasi operasional pengumpulan sampah. Efisiensi dan efektivitas merupakan indikator dalam pelaksanaan sebuah sistem. Efisiensi adalah hubungan antara input sumber daya dengan output berupa produk atau pelayanan, sedangkan efektivitas yaitu ukuran yang menunjukkan kemampuan sistem dalam mencapai tujuan. Dalam sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah, efisiensi mengacu pada kebutuhan biaya, sedangkan efektivitas menunjukkan tingkat pencapaian sistem yang dapat dilihat dari jumlah penduduk terlayani dan luasan area pelayanan.

### **2.2.2 Sistem Pengumpulan Sampah**

Salah satu elemen fungsional dalam sistem pengelolaan sampah terpadu adalah pengumpulan sampah. Pengumpulan sampah meliputi kegiatan mengumpulkan hingga mengangkut sampah menuju lokasi dimana sampah akan dikosongkan dari kendaraan pengumpul, seperti unit pengolahan sampah, transfer depo atau TPA (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993).

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual atau dari wadah komunal (bersama), melainkan juga mengangkutnya ke tempat atau terminal tertentu, baik

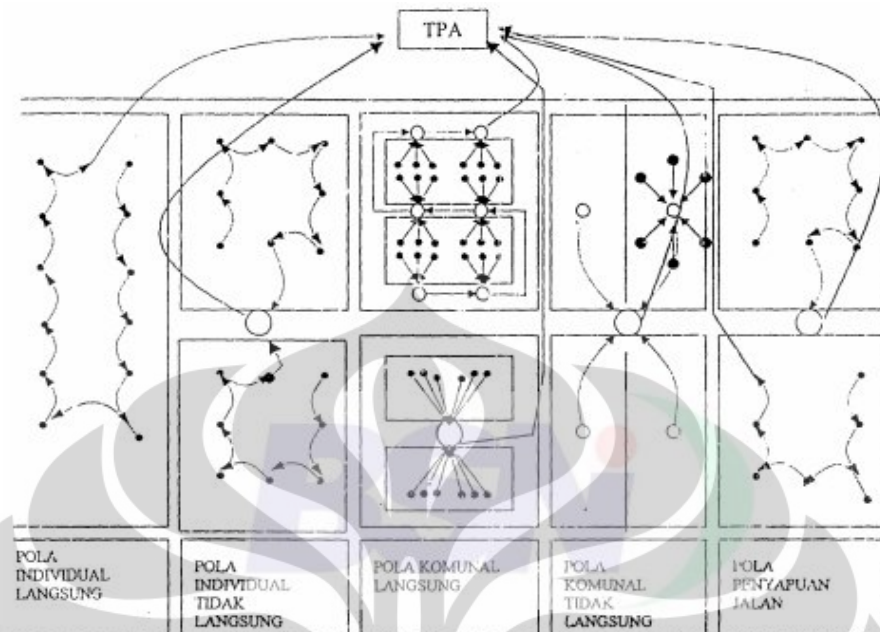
dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (Badan Standardisasi Nasional, 2002).

Menurut Diaz et al (2005), permasalahan yang muncul terkait dengan pewardahan dan pengumpulan sampah yaitu :

1. Keberadaan tempat pembuangan liar yang tersebar di kawasan pemukiman.
2. Sistem pengumpulan yang mengharuskan adanya kontak langsung pekerja dengan sampah yang berbahaya bagi kesehatan.
3. Kendaraan pengumpul yang berjumlah sedikit.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka dibutuhkan perencanaan sistem pengumpulan sampah yang tepat. Penentuan pola pengumpulan sampah disesuaikan dengan kondisi lapangan. Apabila jarak pengangkutan dari sumber sampah ke tempat pemrosesan akhir cukup jauh dan tidak dapat dicapai langsung melalui jalan raya serta kapasitas kendaraan pengumpul kecil, maka diperlukan satu atau beberapa stasiun transfer (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993).

Terdapat 5 pola dalam operasional pengumpulan sampah, yaitu pola individual langsung, pola individual tidak langsung, pola komunal langsung, pola komunal tidak langsung dan pola penyapuan jalan (Badan Standardisasi Nasional, 2002). Secara skematik, pola pengumpulan sampah tersebut dapat dilihat pada bagan berikut :



Keterangan :

- Sumber timbulan sampah pewadahan individu
- Pewadahan Komunal
- Lokasi Pemindahan
- Gerakan Alat Pengangkut
- Gerakan Alat Pengumpul
- Gerakan Penduduk ke Wadah Komunal

### Bagan 1.2. Konsepsi Ruang Pola Pengumpulan Sampah

(Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2002)

Kelima pola pengumpulan sampah pada bagan di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. Pola Individual Langsung

Pola individual langsung diterapkan pada kawasan yang kondisi topografinya bergelombang, karena kawasan tersebut hanya memungkinkan alat pengumpul sampah berupa mesin. Persyaratan lainnya untuk pola individual langsung yaitu jalan yang cukup lebar, sehingga operasional pengangkutan tidak mengganggu pemakai jalan lainnya. Di samping itu, dibutuhkan pula peralatan pengumpul sampah yang memadai dengan jumlah yang cukup dan disesuaikan dengan timbulan sampah yang ada.

## 2. Pola Individual Tidak Langsung

Pola individual tidak langsung dilakukan apabila terdapat suatu kawasan yang partisipasi masyarakatnya pasif. Sehingga, sampah cukup dipindahkan ke lahan tertentu dengan menggunakan alat pengumpul non mesin seperti gerobak atau becak. Persyaratan lain yang diperlukan dalam pola ini adalah harus ada organisasi pengelola pengumpulan sampah.

## 3. Pola Komunal Langsung

Pola komunal langsung diterapkan jika alat angkut yang tersedia terbatas dan kemampuan untuk pengendalian personil dan peralatan cukup rendah. Pola komunal langsung cocok untuk kawasan pemukiman tidak teratur yang sulit menjangkau sumber sampah individual. Pola seperti ini membutuhkan peran serta masyarakat yang tinggi agar dapat berjalan maksimal.

## 4. Pola Komunal Tidak Langsung

Pola komunal tidak langsung merupakan pola yang dapat diterapkan pada kawasan dengan topografi relatif datar dan jalan yang lebar sehingga dapat dilalui oleh alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan lainnya. Di samping itu, dibutuhkan pula lahan untuk lokasi pemindahan sampah serta penempatan wadah harus disesuaikan agar mudah dijangkau.

## 5. Pola Penyapuan Jalan

Pada pola penyapuan jalan, pengendalian personil dan peralatan harus dilakukan dengan baik. Juru sapu jalan harus mengetahui cara penyapuan untuk setiap daerah pelayanan, karena penanganan penyapuan jalan berbeda – beda untuk setiap daerah, tergantung pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani.

Menurut Tchobanoglous & Kreith (2002) berdasarkan model operasinya, sistem pengumpulan sampah dapat diklasifikasikan menjadi :

### 1. Hauled container system (HCS)

HCS merupakan pengumpulan sampah yang dilakukan dengan cara mengambil kontainer untuk diangkut ke tempat pembuangan lalu dibawa



menuju tempat lain atau dikembalikan ke tempat semula. Jenis kontainer pada sistem HCS meliputi *hoist truck*, *tilt frame container* dan *trash trailer*.

## 2. Stationary container system (SCS)

SCS adalah sistem pengumpulan sampah yang dilakukan dengan menggunakan alat pengangkut sampah berupa kendaraan yang dilengkapi dengan pemuatan sistem mekanik maupun manual.

Menurut Angelelli & Speranza (2002), sistem pengumpulan sampah terdiri dari tiga, yaitu :

### 1. Cara tradisional

Disebut cara tradisional karena sistem pengumpulan ini merupakan tipikal sistem pengumpulan sampah pada umumnya, yaitu menggunakan truk sampah dengan beberapa pekerja pengumpul sampah. Satu pekerja sebagai sopir truk sedangkan pekerja lainnya mengambil tempat sampah dari rumah ke rumah, dan memasukkan sampah ke dalam truk tersebut. Sistem ini cenderung membutuhkan jumlah pekerja yang banyak, karena sampah harus diambil satu per satu dari tiap – tiap rumah.

### 2. *Side loader system*

Pada sistem ini, masing – masing rumah atau individu membawa sampah menuju kontainer yang dioperasikan oleh truk. Dengan alat semi otomatis yang dikendalikan oleh sopir truk, kontainer tersebut selanjutnya diangkat dan sampah dikosongkan ke dalam badan truk.

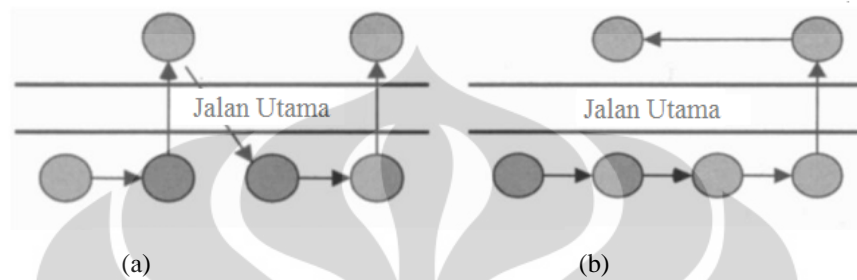
### 3. *Side loader system with demountable body*

Sistem ini hampir sama dengan sistem *side loader system*, namun truk secara semi otomatis dapat mengosongkan kontainer yang penuh dan mengambil kembali kontainer yang kosong.

Pada kawasan perumahan, dimana pengumpulan sampah merupakan pelayanan individual, maka pembiayaan cenderung tinggi dibandingkan dengan biaya pengumpulan sampah yang dilakukan secara komunal oleh beberapa rumah dalam satu area. Pengumpulan sampah secara *door to door* di kawasan

perumahan dapat melayani sebanyak 150 hingga 1300 rumah per hari, tergantung kepadatannya (Angelelli & Speranza, 2002).

Rute pengumpulan sampah yang dapat diterapkan meliputi dua cara, yaitu *point-to-point routing* dan *arc routing*, seperti pada gambar berikut :



**Gambar 2.1.** Pola pengumpulan sampah di perumahan: (a) *Point-to-point routing* dan (b) *Arc routing*

(Sumber : Angelelli & Speranza, 2002)

Dalam operasional pengumpulan sampah, terdapat periodisasi atau interval pengumpulan. Periodisasi tersebut tergantung pada kondisi komposisi sampah yang dikumpulkan. Pada operasional pengumpulan yang dilakukan secara periodik, dibutuhkan petugas pelaksana yang tetap untuk masing – masing jenis sampah. Di samping itu, pembebanan pekerjaan harus merata dengan kriteria meliputi jumlah sampah terangkut, jarak tempuh dan kondisi daerah. Penyesuaian periode pengumpulan untuk setiap jenis sampah dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.1.** Periode Pengumpulan Sampah

No	Jenis Sampah	Periode Pengumpulan
1.	Sampah Organik	Maksimal 1 hari
2.	Sampah Kering	3 hari
3.	Sampah B3	Disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku

(Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2002)

Perhitungan kebutuhan peralatan dan bangunan pengumpul sampah menurut klasifikasi rumah berdasarkan SNI 3242-2008 adalah sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah alat pengumpul (gerobak/becak sampah/motor sampah/mobil bak) kapasitas 1 m<sup>3</sup> di perumahan.

$$\frac{\text{jumlah sampah anorganik di A+B+D} + (\text{jumlah Ts di C}) + \% \text{ sampah halaman}}{Kk \times fp \times Rk} \quad (2.1)$$

dengan :

<i>A</i>	= Rumah mewah
<i>B</i>	= Rumah sedang
<i>C</i>	= Rumah sederhana
<i>D</i>	= Rumah susun
<i>Ts</i>	= Timbulan sampah (L/orang atau unit/hari)
<i>Kk</i>	= Kapasitas alat pengumpul
<i>fp</i>	= Faktor pemadatan alat = 1,2
<i>Rk</i>	= Ritasi alat pengumpul

2. Menghitung jumlah alat pengumpulan secara langsung (truk)

$$\text{jumlah truk} = \frac{[(Ts \text{ jalan}) + (Ts \text{ taman})] / \text{hari}}{\text{kapasitas truk} \times 1,2 \times \text{ritasi}} \quad (2.2)$$

3. Menghitung jumlah container untuk kebutuhan perumahan.

$$= \frac{(30 \text{ sampai } 40) \% \times \text{jumlah Ts}}{\text{kapasitas container} \times fp \times Rk} \quad (2.3)$$

4. Menghitung jumlah container untuk kebutuhan komersial dan fasilitas umum.

$$q = \frac{\text{jumlah Ts di daerah komersil} + \text{fasum}}{Kc \times fp \times \text{ritasi}} \quad (2.4)$$

5. Menghitung jumlah *armroll*

$$\text{jumlah armroll} = \frac{CP + CPN}{\text{Ritasi}} \quad (2.5)$$

Perencanaan rute pengumpulan sampah harus dilakukan dengan tepat agar diperoleh efektivitas dan optimalisasi dalam operasionalnya di lapangan. Secara umum, penentuan rute pengumpulan dapat dilakukan dengan cara *trial* atau coba – coba, karena tidak terdapat aturan khusus yang dapat diaplikasikan di semua situasi dan lokasi, sehingga perencanaan rute pengumpulan dilakukan melalui proses heuristik (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993).

Beberapa data yang diperlukan dalam merencanakan rute pengumpulan sampah menurut Shuster & Schur (1974) dalam Theisen (2002) adalah sebagai berikut :

1. Kebijakan dan peraturan yang berlaku saat ini.
2. Kondisi eksisting seperti jumlah pekerja dan jenis kendaraan yang digunakan.
3. Data topografi dan kondisi fisik wilayah.
4. Data jaringan jalan dan arus lalu lintas.
5. Peta kawasan yang menjadi sumber timbulan sampah.

Menurut Clark & Gillean (1977), data – data yang dibutuhkan untuk merencanakan sistem pengumpulan sampah adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.2.** Data dalam Perencanaan Sistem Pengumpulan Sampah

<b>Rute Pengumpulan Sampah</b>	<b>Pola Pengumpulan Sampah</b>	<b>Pembiayaan</b>
Jenis kendaraan	Jumlah rumah terlayani per hari	Biaya pengumpulan
Kapasitas kendaraan	Berat sampah tiap rumah	Biaya pengangkutan
Jumlah pekerja	Jumlah jiwa terlayani per hari	Biaya perawatan peralatan
Operasional pengumpulan (jam/hari dan km/hari)	Jumlah timbulan sampah (kg/orang.hari)	Upah pekerja
Operasional pengangkutan (jam/hari dan km/hari)	Durasi pengumpulan tiap rumah	Total biaya per hari
Jam istirahat pekerja	Durasi pengumpulan per total jam kerja	Insentif
Berat sampah terangkut (ton/hari)	Banyaknya muatan yang dibawa ke <i>landfill</i> per hari	Retribusi tiap rumah

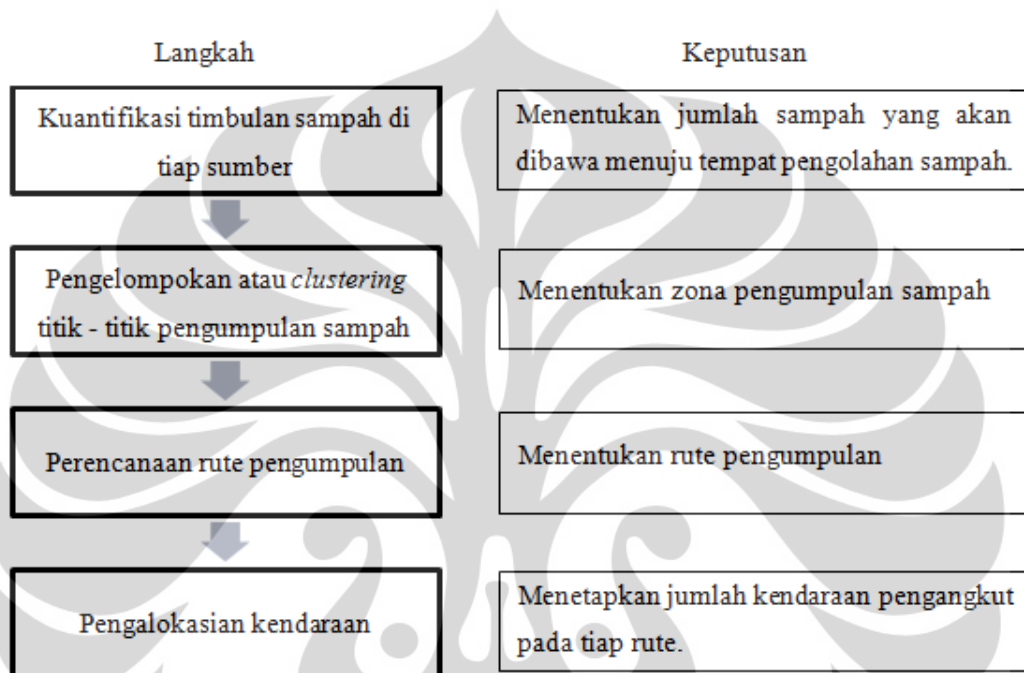
(Sumber: Clark & Gillean, 1977)

Menurut Tchobanoglous & Kreith (2002), tahapan dalam merencanakan rute pengumpulan sampah yaitu :

1. Mempersiapkan peta lokasi yang berisi data – data eksisting dan informasi mengenai sumber timbulan sampah.

2. Analisis data dan membuat tabel ringkasan data.
3. Menyusun rute dan *layout* awal
4. Mengevaluasi rute dan *layout* awal dengan melakukan *trial* secara berulang.

Menurut Simonetto & Borenstein (2006), tahapan dalam proses perencanaan pengumpulan sampah adalah sebagai berikut :



**Bagan 2.3.** Tahapan dalam Proses Perencanaan Pengumpulan Sampah

(Sumber: Simonetto & Borenstein, 2006)

### 2.2.3 Sistem Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah kegiatan yang melibatkan transportasi dari titik pengumpulan sampah menuju lokasi pemrosesan sampah atau tempat pembuangan akhir (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1993). Menurut Tchobanoglous & Kreith (2002), pemindahan dan pengangkutan sampah terdiri dari dua tahapan yaitu :

1. Pemindahan sampah dari kendaraan pengumpul yang lebih kecil ke dalam peralatan pemindahan yang lebih besar. Pemindahan biasanya terjadi pada pola pengumpulan sampah yang menggunakan transfer depo.
2. Pengangkutan sampah menuju tempat pemrosesan atau pembuangan akhir.

Menurut SNI 19-2454-2002, terdapat tiga pola pengangkutan sampah, sebagai berikut:

1. Pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan individual langsung (*door to door*).

Pola pengumpulan individual langsung adalah sistem pengumpulan dengan cara mengambil sampah langsung menuju titik sumber sampah, dari titik sumber sampah pertama hingga titik – titik berikutnya hingga truk pengangkut penuh sesuai dengan kapasitasnya. Selanjutnya, truk menuju ke tempat pemrosesan akhir untuk dikosongkan, kemudian truk kembali melakukan perjalanan menuju ke lokasi sumber sampah berikutnya sampai terpenuhi ritasi yang telah ditetapkan.

2. Pengangkutan sampah melalui sistem pemindahan di transfer depo.

Sistem ini memungkinkan kendaraan pengangkut sampah langsung menuju lokasi pemindahan di transfer depo untuk mengangkut sampah ke TPA. Dari TPA, kendaraan tersebut kembali ke transfer depo untuk pengambilan pada rit berikutnya.

3. Pola pengangkutan sampah dengan sistem kontainer tetap.

Sistem kontainer tetap digunakan untuk alat pengangkut berupa kontainer kecil serta alat angkut berupa truk pemadat atau *dump truck*.

Manajemen angkutan sampah tidak terlepas dari manajemen kendaraan angkutan (truk) yaitu penetapan jumlah truk yang diperlukan serta keberadaan bengkel yang fungsinya menjaga agar kondisi truk selalu layak operasi. Jumlah kendaraan ditentukan oleh buangan volume sampah per hari (Sudradjat, 2006). Sarana pengangkutan sampah yang digunakan dalam operasional pengangkutan harus memenuhi syarat – syarat yang telah ditentukan. Persyaratan alat pengangkut sampah menurut SNI 19-2454-2002 adalah sebagai berikut :

1. Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup, minimal dengan jaring.
2. Tinggi bak maksimum adalah 1,6 m.
3. Kapasitas disesuaikan dengan kelas jalan yang akan dilalui.



4. Bak truk / dasar kontainer sebaiknya dilengkapi dengan pengaman air sampah.

Sarana atau peralatan pengangkut sampah yang dapat digunakan meliputi :

1. Truk
2. *Dump truk* atau *tipper truk*
3. *Armroll*
4. Truk pemadat (*compactor*)
5. Truk dengan *crane*
6. Mobil penyapu jalan
7. Truk gandengan

#### **2.2.4 Perbedaan Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah**

Dalam pengelolaan sampah, terdapat dua istilah yang sangat berkaitan namun berbeda satu dengan yang lain. Kedua istilah tersebut adalah pengumpulan dan pengangkutan sampah. Pengumpulan sampah merupakan kegiatan untuk mengumpulkan sampah dari berbagai sumber atau penghasil sampah seperti pemukiman, kawasan komersil, taman dan jalan untuk dibawa menuju titik – titik pengumpulan atau stasiun transfer. Berbeda dengan pengumpulan, pengangkutan adalah kegiatan untuk mengangkut sampah dari titik – titik pengumpul berupa TPS maupun secara langsung dari sumber penghasil sampah seperti pasar untuk dibawa menuju tempat pemrosesan akhir (TPA).

### **2.3 Metode Riset Operasi dalam Perencanaan Rute Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah**

#### **2.3.1 Konsep Riset Operasi**

Pemecahan masalah transportasi dengan riset operasi berarti bahwa masalah diselesaikan dengan metode optimasi. Dalam hal ini, ditentukan tujuan yang ingin dicapai, yaitu memaksimalkan atau meminimumkan suatu hal dengan batasan tertentu (Yenny, 1998).

Menurut Wardy (2007) dalam Leksono (2009), optimasi adalah suatu proses untuk mencapai hasil yang optimal (nilai efektif yang dapat dicapai). Dalam disiplin matematika, optimasi merujuk pada studi permasalahan yang

mencoba untuk mencari nilai optimal. Nilai optimal adalah nilai yang didapat melalui suatu proses dan dianggap menjadi solusi jawaban yang paling baik dari semua solusi yang ada. Nilai optimal dapat berupa nilai minimal atau maksimal dari suatu fungsi riil. Untuk dapat mencapai nilai optimal baik minimal atau maksimal tersebut, secara sistematis dilakukan pemilihan nilai variabel integer atau riil yang akan memberikan solusi optimal. Tahap – tahap dalam studi riset operasi meliputi :

1. Definisi masalah

Pendefinisian masalah meliputi penjelasan sasaran dan tujuan, identifikasi alternatif yang mungkin dan penentuan batasan sistem.

2. Pembuatan model

Dalam pembuatan model, dibutuhkan beberapa ekspresi tertentu yang dinyatakan dalam sebuah variabel.

3. Penyelesaian model

Untuk mendapatkan solusi yang optimum, dibutuhkan kreatifitas untuk membuat suatu model matematika. Oleh karena itu, riset operasi dipandang sebagai suatu ilmu pengetahuan sekaligus seni.

4. Uji validitas model

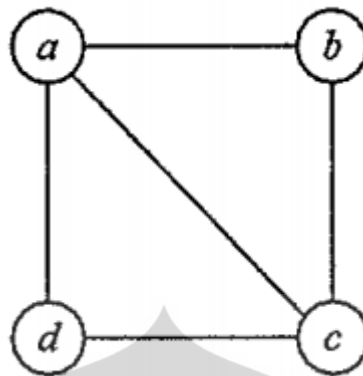
Suatu model dikatakan sah atau valid jika dapat memberikan suatu prediksi yang logis.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh diharapkan dapat menjawab tujuan yang diinginkan.

### 2.3.2 Konsep Graf dan Network

Menurut Foulds (1992) dalam Cahyadi (2008), suatu graf  $G = (V,E)$  adalah pasangan berurut  $(V,E)$  dengan  $V$  adalah himpunan berhingga dan tak kosong dari elemen – elemen graf yang disebut simpul (*node/vertex*) dan  $E$  adalah himpunan yang anggotanya pasangan tak terurut  $\{v_i,v_j\}$ , dengan  $v_i,v_j \in V$  dan  $v_i \neq v_j$ . Setiap elemen  $\{v_i,v_j\} \in E$  disebut sisi (*edge*) yang menghubungkan simpul  $v_i,v_j$  dengan  $v_i,v_j \in V$ . Pada gambar berikut,  $G = (V,E)$  memiliki  $V = \{a, b, c, d\}$  dan  $E = \{\{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{c, d\}\}$ .



**Gambar 2.2** Graf  $G = (V,E)$

Berdasarkan definisi tentang graf tersebut, maka yang disebut jaringan adalah suatu graf yang mempunyai karakteristik tambahan yang disebut bobot. Terdapat dua jenis jaringan, yaitu jaringan terhubung dan jaringan tak terhubung. Suatu jaringan disebut terhubung jika untuk sembarang simpul  $i$  dan simpul  $j$  yang berbeda terdapat paling sedikit satu lintasan tertutup yang menghubungkan kedua simpul tersebut, sedangkan jika tidak terdapat lintasan tertutup yang menghubungkan kedua simpul maka jaringan itu disebut jaringan tak terhubung.

### 2.3.3 Konsep Pemrograman Linear

Pemrograman linear merupakan salah satu cara dalam riset operasi. Pemrograman linier adalah seperangkat prosedur menyangkut masalah pengoptimasian, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan suatu hal dengan memperhatikan kendala tertentu. Pemrograman linear berkaitan dengan perencanaan alokasi sumber daya yang terbatas untuk mencapai hasil yang optimal (Yenny, 1998).

Menurut Winston (2004) dalam Iskandar (2010), pemrograman linear adalah suatu masalah optimasi yang memenuhi ketentuan – ketentuan sebagai berikut :

1. Tujuan dari masalah tersebut adalah untuk memaksimumkan atau meminimumkan suatu fungsi dari sejumlah variabel keputusan. Fungsi yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan disebut sebagai fungsi objektif.
2. Nilai – nilai variabel keputusannya harus memenuhi semua himpunan kendala.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan, perlu disusun suatu model dari sistem yang nyata agar bisa diselesaikan secara matematis Model dalam arti luas merupakan abstraksi sintetik suatu realita. Model bisa berupa bentuk fisik, namun bisa juga berupa model matematis. Model dapat menjadi sarana untuk mengetahui keadaan yang sesungguhnya atau keadaan yang akan terjadi bila suatu tindakan diambil. Dengan menggunakan sebuah model, keadaan yang sesungguhnya atau yang akan terjadi dapat diperkirakan sebelumnya secara rasional (Siswanto, 2007).

Model optimasi *mixed integer linear* dapat digunakan untuk mengoptimalkan pengangkutan dan pemindahan sampah dari sumber menuju tempat pemrosesan akhir. Terdapat dua jenis model optimasi yang dapat dikembangkan, yaitu model untuk meminimalisasi waktu dan minimalisasi biaya. Kedua model tersebut mempunyai tujuan yang sama, yaitu untuk memperoleh rute optimum dalam mengumpulkan dan mengangkut sampah dari sumber timbulan sampah menuju TPA. Model optimasi yang berdasarkan waktu lebih mudah dikembangkan dibandingkan model optimasi biaya, karena hanya dengan informasi berupa jarak antar titik dan waktu tempuh, model tersebut dapat diselesaikan. Model optimasi waktu dapat digunakan pada sistem pengumpulan sampah yang tidak menggunakan transfer depo (Komilis, 2007).

Menurut Nuortio et al (2006), untuk memperoleh sebuah model optimasi, data yang dibutuhkan sebagai *input* model adalah:

1. Jumlah dan lokasi tempat sampah, jenis dan volume sampah serta periode atau interval pengumpulan.
2. Keberadaan fasilitas lain seperti transfer depo dan letak TPA.
3. Spesifikasi dan kapasitas kendaraan pengangkut sampah.
4. Titik pemberhentian kendaraan dalam melakukan pekerjaan *loading* dan *unloading*.
5. Peraturan terkait dengan jam kerja dan perhitungan upah pekerja.
6. Matriks jarak yang menggambarkan jarak dan waktu tempuh antar titik pemberhentian.

### 2.3.4 Travelling Salesman Problem (TSP)

TSP dinyatakan sebagai permasalahan dalam mencari jarak minimal sebuah tour tertutup terhadap sejumlah  $n$  kota dimana kota-kota yang ada hanya dikunjungi sekali dengan kota awal yang juga merupakan tujuan akhir (Leksono, 2009).

*Travelling Salesman Problem (TSP)* merupakan suatu masalah optimasi pencarian rute terpendek pada seorang salesman yang mendistribusikan produknya dengan melakukan perjalanan yang dimulai dari tempat asalnya menuju sejumlah  $n$  kota tepat satu kali kemudian kembali ke tempat asalnya. Tujuan optimasi pada permasalahan salesman tersebut adalah untuk meminimumkan biaya operasional yang dikeluarkan perusahaan. Rute kendaraan pada masalah TSP merupakan sebuah *path* tertutup yang memuat semua *node* pada *network* yang merepresentasikan jaringan jalan yang menghubungkan tiap kota. Tujuannya adalah untuk menentukan rute perjalanan sedemikian rupa sehingga jarak tempuh yang melalui rute tersebut minimum (Iskandar, 2010).

Menurut Garfinkel & Nemhauser (1972) dalam Iskandar (2010), secara matematis TSP dapat dinyatakan sebagai suatu graf berarah  $G = (V, A)$  dengan  $V = \{0, 1, \dots, n\}$  menyatakan himpunan *node* yang menunjukkan lokasi kota dan  $A = \{(i, j) \mid i, j \in V, i \neq j\}$  merupakan sisi berarah (*arc*) yang menyatakan jalan penghubung tiap kota. *Node* 0 menyatakan kota asal/depo yang menjadi tempat salesman memulai perjalanan. Misalkan  $c_{ij}$  adalah jarak tempuh (biaya perjalanan) dari kota  $i$  ke kota  $j$  dan jika variabel keputusannya adalah :

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika ruas } (i, j) \in A \text{ dilalui rute perjalanan} \\ 0, & \text{jika lainnya} \end{cases} \quad (2.6)$$

Maka TSP dapat diformulasikan secara matematis sebagai berikut :

Meminimumkan

$$z = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} c_{ij} x_{ij} \quad (2.7)$$

Dengan kendala

$$\sum_{i=0}^n x_{ij} = 1, \quad j = 0, \dots, n \quad (2.8)$$

$$\sum_{i=0}^n x_{ij} = 1, \quad i = 0, \dots, n \quad (2.9)$$

$$\sum_{i \in Q} \sum_{j \in Q} x_{ij} \geq 1, \forall Q \subset V, Q \neq \emptyset \quad (2.10)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}, i, j = 0, \dots, n \quad (2.11)$$

Persamaan (2.1) merupakan fungsi tujuan, yaitu meminimumkan total jarak tempuh (biaya perjalanan). Kendala (2.8) dan (2.9) menggambarkan bahwa salesman mendatangi dan meninggalkan setiap kota tepat satu kali. Berikutnya, kendala (2.10) memastikan bahwa tidak terdapat sub rute sedangkan kendala (2.11) menjamin bahwa  $x_{ij}$  merupakan bilangan bulat biner.

### 2.3.5 Vehicle Routing Problem (VRP)

*Classical Vehicle Routing Problem* (VRP) merupakan permasalahan yang berkaitan dengan optimasi dan saat ini sudah terdapat berbagai teknik eksak dan heuristik pada penerapannya. VRP sering didefinisikan sebagai pembatasan kapasitas dan jarak tempuh, namun jika batasannya hanyalah kapasitas maka disebut sebagai CVRP (Cordeau J.F. et al, 2007).

Schrijver & Alexander (2007) mendefinisikan *Vehicle Routing Problem* (VRP) sebagai sebuah cakupan masalah dimana ada sejumlah rute dan sejumlah kendaraan yang berada pada satu atau beberapa depot yang harus ditentukan rute perjalanannya agar dapat melayani semua konsumen yang tersebar di beberapa kota (Yusnar, 2008).

VRP berkaitan dengan penentuan rute optimal untuk permasalahan yang melibatkan lebih dari satu kendaraan dengan kapasitas tertentu untuk melayani sejumlah konsumen sesuai dengan permintaannya masing – masing. Dalam masalah VRP ini, setiap kota diasosiasikan sebagai lokasi konsumen dan tiap kendaraan yang digunakan untuk mengunjungi sejumlah konsumen memiliki

kapasitas tertentu. Total jumlah permintaan pelanggan dalam suatu rute tidak melebihi kapasitas kendaraan yang ditugasi melayani rute tersebut dan setiap pelanggan dikunjungi hanya satu kali oleh satu kendaraan. Selain itu, juga terdapat suatu depot dimana tiap kendaraan harus berangkat dan kembali ke depot tersebut. Permasalahan VRP bertujuan untuk meminimalkan total jarak tempuh kendaraan atau total biaya dari setiap rute perjalanan, selain itu juga bertujuan meminimalkan banyaknya kendaraan yang digunakan (Iskandar, 2010).

Menurut Toth & Vigo (2002) dalam Iskandar (2010), VRP adalah masalah penentuan rute kendaraan dalam mendistribusikan barang dari tempat produksi yang dinamakan depot ke konsumen dengan tujuan meminimumkan total jarak tempuh kendaraan. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu diperhatikan beberapa batasan yang harus dipenuhi yaitu setiap kendaraan yang akan mendistribusikan barang ke konsumen harus memulai rute perjalanan dari tempat produksi (depot), setiap pelanggan hanya boleh dilayani satu kali oleh satu kendaraan, setiap pelanggan mempunyai permintaan yang harus dipenuhi dan diasumsikan permintaan tersebut sudah diketahui sebelumnya. Setiap kendaraan memiliki batasan kapasitas tertentu dan akan melayani pelanggan sesuai dengan kapasitasnya. Selanjutnya juga harus dipenuhi bahwa tidak terdapat sub rute untuk setiap kendaraan.

Secara matematis, VRP dinyatakan sebagai suatu graf  $G = (V, A)$  dengan  $V = \{0, 1, \dots, n\}$  menyatakan himpunan simpul yang menunjukkan lokasi pelanggan dan  $A = \{(i, j) \mid i, j \in V, i \neq j\}$  yaitu himpunan ruas yang menyatakan jalan penghubung antar lokasi pelanggan. Simpul 0 menunjukkan depot, yaitu tempat menyimpan kendaraan yang digunakan untuk distribusi dan merupakan tempat dimulainya suatu rute kendaraan. Banyaknya kendaraan yang tersedia di depot adalah  $K$  dengan kapasitas kendaraan ke- $k$  adalah  $C_k$ . Setiap pelanggan  $i$  memiliki permintaan sebanyak  $d_i$ . VRP diformulasikan dalam bentuk pemrograman linear integer dengan tujuan meminimalkan total biaya atau total jarak tempuh dari rute perjalanan pendistribusian barang/jasa seperti berikut :

Meminimumkan :



$$z = \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} c_{ij} \sum_{k=1}^K x_{ijk} \quad (2.12)$$

dengan kendala sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^K y_{ik} = 1, \forall i \in V \setminus \{0\} \quad (2.13)$$

Kendala ini untuk memastikan bahwa setiap konsumen dikunjungi tepat satu kali oleh satu kendaraan.

$$\sum_{k=1}^K y_{0k} = K \quad (2.14)$$

Batasan tersebut untuk menjamin bahwa terdapat  $K$  kendaraan yang beroperasi yang memulai rute dari depot.

$$\sum_{j \in V} x_{ijk} = \sum_{j \in V} x_{ij k} = y_{ik}, \forall i \in V, k = 1, 2, \dots, K \quad (2.15)$$

Batasan ini memastikan bahwa setiap konsumen akan dikunjungi oleh kendaraan yang sudah dijadwalkan untuk konsumen tersebut.

$$\sum_{i \in V} d_i y_{ik} \leq C_k, \forall k = 1, 2, \dots, K \quad (2.16)$$

Kendala tersebut menjamin bahwa total permintaan konsumen dalam setiap rute tidak melebihi kapasitas kendaraan.

$$\sum_{i \in S} \sum_{j \in S} x_{ijk} \leq |S| - 1, \forall S \subseteq V \setminus \{0\}, |S| \geq 2, k = 1, 2, \dots, K \quad (2.17)$$

Kendala ini memastikan bahwa tidak terdapat sub rute pada formulasi yang ada.

$$y_{ik} \in \{0, 1\}, \forall i \in V, k = 1, 2, \dots, K \quad (2.18)$$

Batasan ini memastikan bahwa variabel keputusan  $y_{ik}$  merupakan *integer biner*.

$$x_{ijk} \in \{0, 1\}, \forall i, j \in V, k = 1, 2, \dots, K \quad (2.19)$$

Batasan ini menjamin variabel keputusan  $x_{ijk}$  merupakan *integer biner*.

Dengan variabel keputusan :

$$y_{ik} = \begin{cases} 1, & \text{jika konsumen } i \text{ dilayani oleh kendaraan ke-} k \\ 0, & \text{jika selainya} \end{cases}$$

$$X_{ijk} = \begin{cases} 1, & \text{jika kendaraan ke-}k \text{ dari konsumen } i \text{ langsung ke konsumen } j \\ 0, & \text{jika selainnya} \end{cases}$$

dengan

$V$  = himpunan *node*

$A$  = himpunan ruas,  $f) | i, j \in V, i \neq j$

$c_{ij}$  = jarak/biaya perjalanan dari konsumen  $i$  ke konsumen  $j$

$d_i$  = jumlah permintaan konsumen  $i$

$C_k$  = kapasitas kendaraan ke- $k$

$K$  = banyaknya kendaraan yang tersedia

Toth dan Vigo (2002) dalam Asteria (2008) menyatakan bahwa terdapat berbagai variasi permasalahan VRP yang meliputi:

1. Setiap kendaraan memiliki kapasitas yang terbatas (*Capacitated VRP – CVRP*)
2. Setiap konsumen harus dikirim barang dalam waktu tertentu (*VRP With Time Windows – VRPTW*)
3. *Vendor* menggunakan banyak depot dalam mendistribusikan ke konsumen (*Multiple Depot VRP – MDVRP*)
4. Konsumen dapat mengembalikan barang – barang kembali ke depot (*VRP With Pick Up And Delivering – VRPPD*)
5. Konsumen dilayani dengan menggunakan kendaraan yang berbeda – beda (*Split Delivery VRP – SDVRP*)
6. Terdapat beberapa besaran seperti jumlah konsumen, jumlah permintaan, waktu pelayanan dan waktu perjalanan.
7. Pengiriman dilakukan dalam periode waktu tertentu (*Periodic VRP – PVRP*)

### 2.3.6 LINGO

Lingo adalah perangkat lunak sederhana yang dapat digunakan untuk mencari solusi paling optimum serta menganalisa berbagai model matematis, baik linear maupun nonlinear. Teknik optimasi sangat membantu dalam menemukan solusi atau jawaban paling tepat. Optimasi dalam hal ini dapat berupa pencapaian keuntungan tertinggi, biaya paling rendah, penggunaan sumber daya paling efisien dan berbagai output lain yang dianggap paling tepat.

Dalam menyelesaikan model dengan bantuan Lingo, terdapat 4 tahapan sebagai berikut :

1. Pembentukan model matematis.

Pada tahapan ini, variabel – variabel yang berpengaruh dibentuk menjadi model matematis permasalahan TSP (*Travelling Salesman Problem*). Pada model tersebut, terdapat istilah berikut:

a. *Objective Function*

*Objective function* adalah tujuan dari sebuah fungsi. Pada penelitian ini, *objective* model adalah meminimumkan waktu tempuh.

b. *Constraint*

*Constraint* adalah batasan yang menjadi kendala untuk menyelesaikan fungsi. Pada penelitian ini, *constraint* model adalah bahwa semua titik harus dilalui dan tidak ada yang terlewatkan.

c. *Sets*

*Sets* merupakan grup atau kumpulan dari beberapa objek. Setiap anggota dalam *sets* mempunyai karakteristik dan atribut yang berkaitan satu dengan yang lain. Pada model ini, *sets* merupakan kumpulan titik atau *node*.

d. @FOR

Perintah @FOR digunakan untuk memberikan batasan atau kendala terhadap variabel tujuan.

e. @SUM

Perintah @SUM merepresentasikan fungsi tujuan yaitu meminimalisasi jumlah atau total waktu tempuh perjalanan.

f. @BIN

Perintah @BIN digunakan untuk memperoleh variabel *binary integer* 0 atau 1. Variabel 1-0 tersebut merupakan variabel keputusan, yaitu 1 untuk ruas jalan yang dilewati dan 0 untuk ruas jalan yang tidak dilewati.

2. *Running* dan *solving* model pada LINGO.

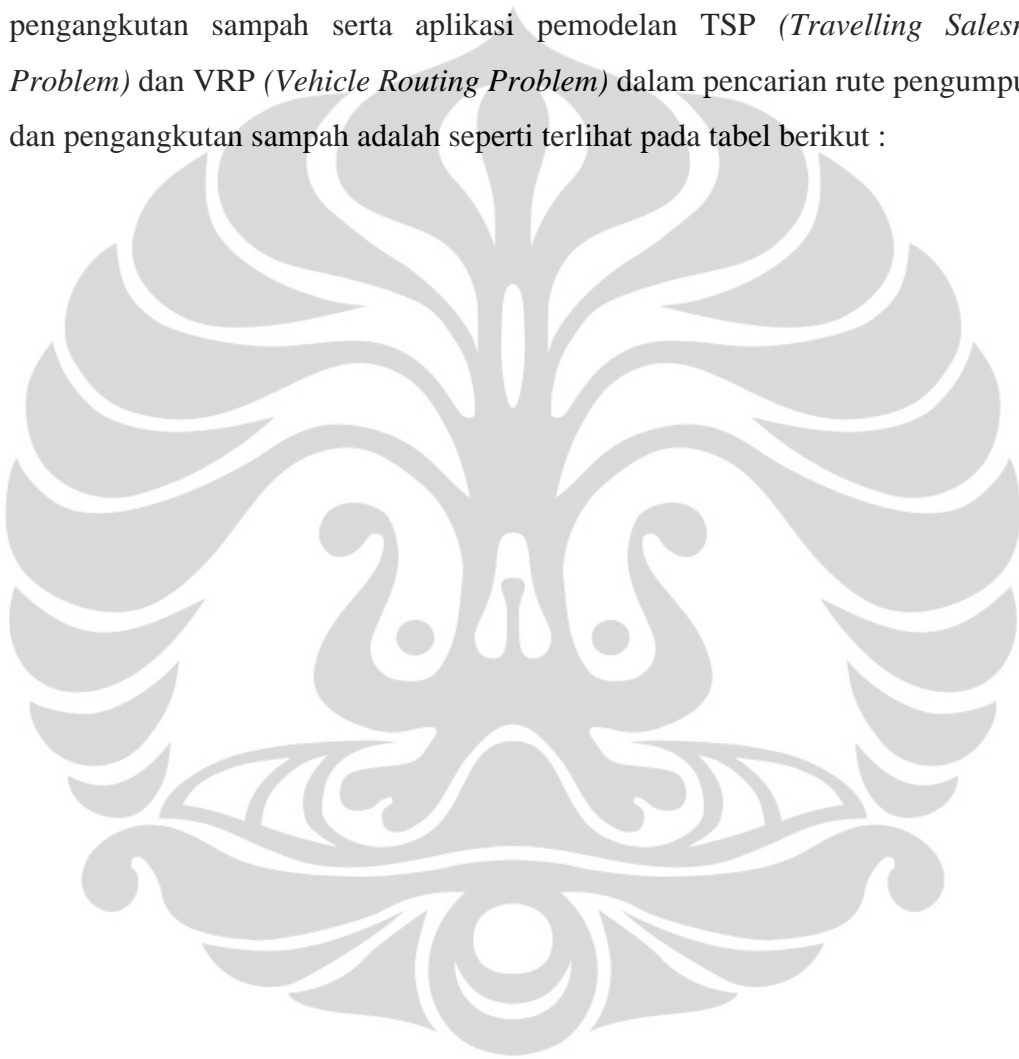
Penyelesaian model dilakukan dengan cara menjalankan model komputasi pada LINGO. Dari langkah tersebut, akan diperoleh suatu *solution report* dari model yang telah dibuat.

3. Interpretasi dan analisis.

*Solution report* yang diperoleh dari LINGO selanjutnya dianalisis hingga memperoleh output berupa rute pengumpulan sampah yang optimum.

#### **2.4 Penelitian tentang Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah**

Berbagai penelitian yang berkaitan dengan sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah serta aplikasi pemodelan TSP (*Travelling Salesman Problem*) dan VRP (*Vehicle Routing Problem*) dalam pencarian rute pengumpulan dan pengangkutan sampah adalah seperti terlihat pada tabel berikut :

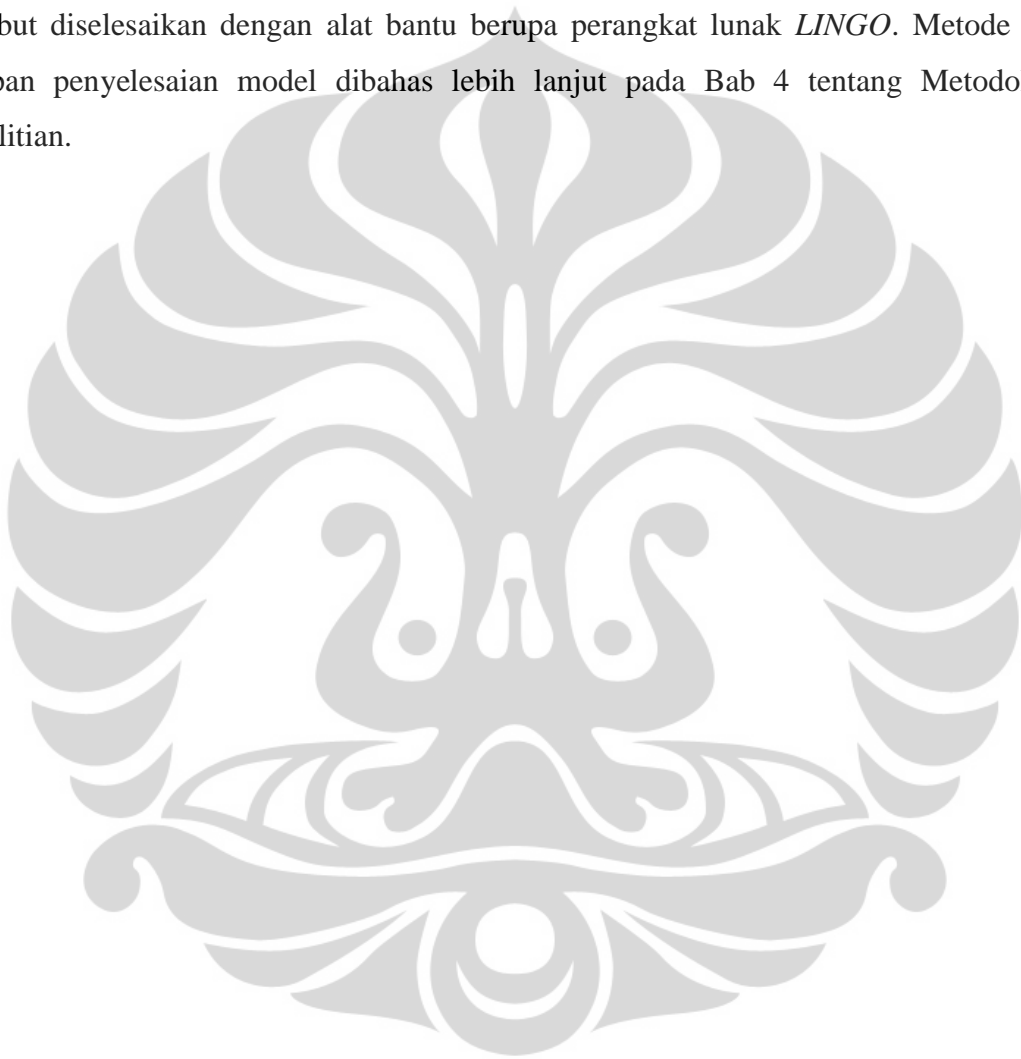


**Tabel 2.3.** Penelitian tentang Rute Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah

No	Penulis	Penelitian
1.	G.Tavares, Z.Zsigraivoa (2009)	Pencarian rute kendaraan pengumpul sampah di Kota Praia, Santiago dengan jarak 3D terpendek dan kebutuhan bahan bakar minimum.
2.	Byung-In Kim, Seongbae Kim, Surya Sahoo (2006)	Pemodelan rute pengumpulan sampah dengan pemodelan VRPTW ( <i>Vehicle Routing Problem with Time Windows</i> ).
3.	Jing-Quan Li , Denis Borenstein, Pitu B.Mirchandani (2008)	Pencarian rute kendaraan pengumpul sampah dengan pemodelan SDVSP ( <i>Single-Depot Vehicle Scheduling Problem</i> ).
4.	Dang Vu Tung, Anulark Pinnoi (2000)	Pencarian rute dan penjadwalan pengumpulan sampah di Hanoi dengan karakterisasi masalah sebagai <i>loading VRSP</i> dan <i>unloading VRSP</i> .
5.	Doddy Ari Suryanto, Jack Widjadjakusuma (2005)	Pencarian rute pengangkutan sampah di wilayah Kota Depok dengan analisis Sistem Informasi Geografis menggunakan perangkat lunak <i>GIS Arcview</i> .
6.	Zainal Arifin (2007)	Pencarian rute pengangkutan sampah di wilayah DKI Jakarta dengan analisis <i>V-C Ratio</i> .

(Sumber: Pengolahan Penulis, 2012)

Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa terdapat berbagai variasi metode yang berkaitan dengan pencarian rute kendaraan dalam pengumpulan dan pengangkutan sampah. Pada penelitian dengan judul “Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan dengan Model Penyelesaian Travelling Salesman Problem” ini, metode yang digunakan adalah pemodelan matematis dalam permasalahan TSP (*Travelling Salesman Problem*). Pencarian solusi masalah TSP tersebut diselesaikan dengan alat bantu berupa perangkat lunak *LINGO*. Metode dan tahapan penyelesaian model dibahas lebih lanjut pada Bab 4 tentang Metodologi Penelitian.







Perumahan Pesona Khayangan merupakan bagian dari wilayah administratif Kelurahan Mekarjaya yang terdiri dari 3 RW sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Lingkup Wilayah Perumahan Pesona Khayangan

No.	Cluster	RW di Kelurahan Mekarjaya
1.	Pesona Khayangan	RW 028
2.	Pesona Mungil 1	RW 029
3.	Pesona Mungil 2	RW 031

(Sumber : Rekapitulasi Kelurahan Mekarjaya, 2011)

### 3.2 Kondisi Fisik

Kawasan Perumahan Pesona Khayangan merupakan kawasan perumahan terstruktur yang memiliki sarana infrastuktur berupa jalan, drainase dan penghijauan serta fasilitas umum dan fasilitas sosial. Tipe rumah yang terdapat di kawasan Perumahan Pesona Khayangan terdiri dari 11 tipe yang tersebar di 3 *cluster*, sebagai berikut :

**Tabel 3.2** Data Perumahan

No.	Tipe	Jumlah Unit	Luas	
			Tanah (m <sup>2</sup> )	Bangunan (m <sup>2</sup> )
1.	A	68	300	300
2.	B	105	240	186
3.	C	120	200	152
4.	D	182	162	139
5.	Khusus	114	200	150
6.	Sudut	275	300	200
7.	T.96	60	120	96
8.	T.82	39	105	82
9.	T.55	31	90	55
10.	T.78	39	105	78
11.	T.91	40	120	91
12.	Perdagangan & Jasa	-	103.934	51.976
Jumlah		1.094	-	-

(Sumber: Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Kota Depok, 2011)

Jaringan jalan di kawasan Perumahan Pesona Khayangan terdiri dari 2 tipe, yaitu jalan *Row 10 m* dan jalan *Row 20 m* sebagai berikut :

**Tabel 3.3** Data Penghijauan dan Jalan

No.	Prasarana	Panjang (m')	Luas (m <sup>2</sup> )
1.	Penghijauan	Tersebar	120.553
2.	Jalan <i>Row 10 m</i>	17.134	171.343
3.	Jalan <i>Row 20 m</i>	1.292	25.840
Jumlah		-	318.216

(Sumber: Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Kota Depok, 2011)

### 3.3 Kependudukan

Berdasarkan data rekapitulasi kependudukan Kelurahan Mekarjaya, kawasan perumahan Pesona Khayangan berpenduduk sebanyak 2.277 jiwa pada tahun 2010 dengan rincian sebagai berikut :

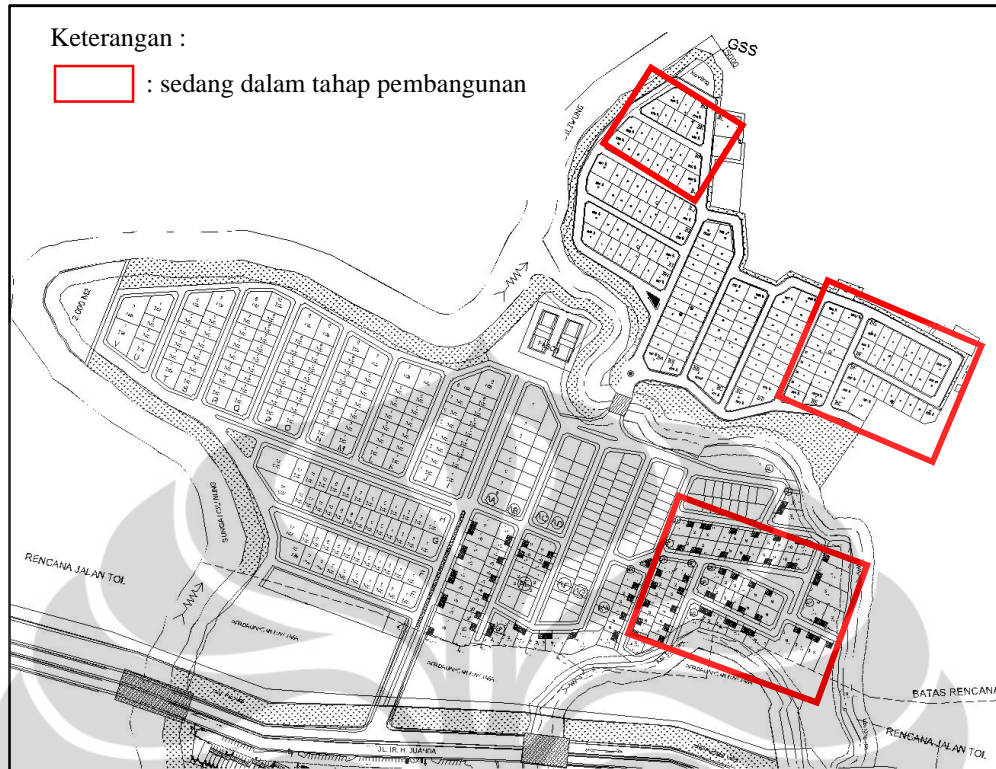
**Tabel 3.4** Data Kependudukan Perumahan Pesona Khayangan Tahun 2010

No.	Cluster	Jumlah KK	Jumlah Jiwa
1.	Pesona Khayangan	336	1.329
2.	Pesona Mungil 1	148	562
3.	Pesona Mungil 2	95	386

(Sumber : Rekapitulasi Kelurahan Mekarjaya, 2011)

### 3.4 Rencana Pengembangan Kawasan

Kawasan perumahan Pesona Khayangan merupakan kawasan yang direncanakan untuk diselesaikan dalam 5 tahap pembangunan. Saat ini, kawasan tersebut telah mencapai tahap pembangunan kelima. *Cluster* yang sedang berada dalam tahap tersebut adalah Pesona Mungil 2. Dengan demikian, Pesona Mungil 2 merupakan *cluster* terakhir dan tidak ada lagi pembangunan serta pengembangan lain sesudahnya. Peta kawasan yang sedang dalam tahap pengembangan saat ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.2** Peta Pengembangan Kawasan Pesona Mungil 2

Sumber : Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Kota Depok, 2011

### 3.5 Kondisi Persampahan Saat Ini

#### 3.5.1 Timbulan Sampah

Timbulan sampah di kawasan Pesona Khayangan berasal dari rumah tangga dan beberapa kawasan komersial perdagangan dan jasa. Apabila diasumsikan laju timbulan sampah di perumahan Pesona Khayangan adalah 3,25 lt/orang/hari sesuai dengan SNI S-04-1991-03 tentang Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia, maka dengan jumlah penduduk sebesar 2.277 jiwa pada tahun 2010 dapat diketahui timbulan sampah (asumsi) di Pesona Khayangan adalah 7,4 m<sup>3</sup>/hari.

#### 3.5.2 Pewadahan Sampah

Sistem pewadahan sampah di Pesona Khayangan menggunakan tempat sampah dengan ukuran 70 cm x 40 cm x 20 cm seperti pada gambar berikut :



**Gambar 3.3** Tempat Pewadahan Sampah di Perumahan Pesona Khayangan

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2012

### 3.5.3 Pengumpulan Sampah

Kawasan perumahan Pesona Khayangan merupakan salah satu wilayah di Kota Depok yang mendapatkan pelayanan pengumpulan sampah dengan sistem *door to door*. Menurut data Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok, pada kawasan ini diterapkan sistem *door to door* karena struktur pemukiman yang terstruktur dan teratur.

Berdasarkan data survey pendahuluan, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok menyediakan 3 kendaraan pengumpul sampah yang dijadwalkan untuk beroperasi sebanyak 2 hingga 3 kali seminggu. Dalam pelaksanaannya, masing – masing kendaraan hanya beroperasi di satu *cluster* dan jadwal pengumpulannya disesuaikan dengan kondisi persampahan pada *cluster* yang dilayani. Jadwal pengumpulan sampah untuk tiap – tiap *cluster* dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.5** Jadwal Pengumpulan Sampah

Cluster	Periode Pengumpulan dalam Seminggu	Hari Pengumpulan
Pesona Khayangan	3 kali	Senin, Kamis & Sabtu
Pesona Mungil 1	2 kali	Senin & Jumat
Pesona Mungil 2	2 kali	Selasa & Sabtu

(Sumber: Hasil Pengolahan, 2012)

Kendaraan pengumpul & pengangkut sampah yang beroperasi di perumahan Pesona Khayangan merupakan jenis *dump truck* yang berkapasitas 8

m<sup>3</sup>. Dalam operasinya, terdapat empat awak kendaraan yang terdiri dari satu orang sopir dan tiga orang lainnya adalah pekerja pengumpul sampah. Keempat pekerja tersebut bertugas untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah dalam 8 jam kerja dengan waktu istirahat 1 jam.

#### **3.5.4 Rute Pengumpulan Sampah**

Terdapat tiga alur atau rute pengumpulan sampah yang diterapkan di kawasan perumahan Pesona Khayangan. Rute tersebut berbeda – beda untuk setiap *cluster*. Rute eksisting pengumpulan sampah dibahas lebih lanjut pada Bab 5 tentang Pengembangan Model.

#### **3.5.5 Pola Pengangkutan Sampah**

Pola pengangkutan sampah yang diterapkan di kawasan perumahan Pesona Khayangan adalah pola pengangkutan individual tanpa pemindahan. Sampah yang telah terkumpul di kendaraan pengumpul langsung diangkut menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang terletak di Kecamatan Cipayung, tanpa melalui transfer atau pemindahan terlebih dahulu.

## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Pendekatan Penelitian**

Pendekatan penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Hal ini didasarkan pada perolehan data di lapangan yang berupa angka – angka. Data yang dimaksud misalnya, angka yang menunjukkan kapasitas angkut *dump truck* dan waktu yang dibutuhkan oleh truk tersebut untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya.

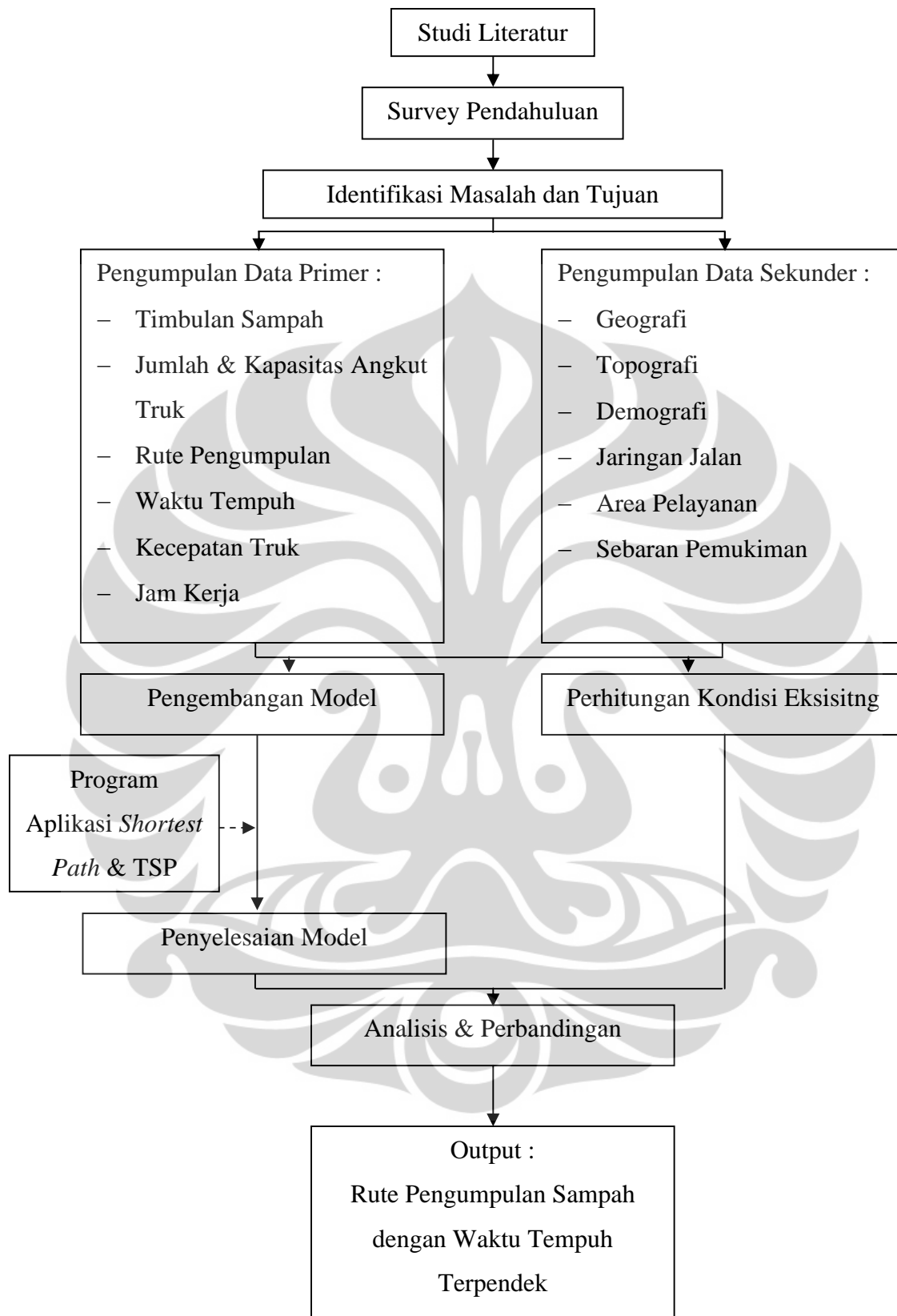
#### **4.2 Variabel Penelitian**

Variabel pada penelitian ini yaitu :

1. Jumlah truk pengumpul sampah yang beroperasi di kawasan perumahan Pesona Khayangan.
2. Kapasitas angkut truk sampah.
3. Rute dan alur perjalanan truk pengumpul sampah.
4. Waktu tempuh, yaitu waktu yang dibutuhkan oleh truk pengumpul sampah untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya.
5. Timbulan sampah, meliputi volume, berat dan komposisi sampah.

#### **4.3 Kerangka Kerja Penelitian**

Kerangka kerja penelitian adalah sebagai berikut.



**Bagan 4.1** Kerangka Kerja Penelitian

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)



#### 4.4 Jenis Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi dan pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data sekunder didapatkan dari lembaga atau instansi terkait yang disesuaikan dengan keperluan penelitian. Data yang dimaksud adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Jenis Data

No	Data	Uraian	Jenis Data	
<b>1.</b>	<b>Gambaran Umum Lokasi Penelitian</b>			Sekunder
	Geografi	Letak, batas administratif, peta lokasi		
	Topografi	Kondisi muka bumi		
	Demografi	Jumlah penduduk		
	Jaringan Jalan	Jalan yang digunakan oleh truk sampah untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah		
	Area Pelayanan	Wilayah yang dilayani oleh truk pengumpul sampah		
	Sebaran Pemukiman	Peta persebaran rumah dan pembagian blok		
<b>2.</b>	<b>Pola Pengumpulan Sampah</b>			Primer
	Timbulan Sampah	Volume, berat dan komposisi sampah		
	Jumlah Truk	Jumlah truk pengumpul sampah yang beroperasi		
	Kapasitas Angkut Truk	Jumlah sampah yang dapat terangkut per truk dalam sekali ritasi		
	Rute Eksisting	Rute dan jalur pengumpulan sampah saat ini		
	Waktu Tempuh	Waktu yang dibutuhkan oleh truk untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain		
Kecepatan Truk	Kecepatan truk yang dihitung dari perbandingan antara jarak tempuh dengan waktu tempuh			

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

Lanjutan Tabel 4.1 Jenis Data

No	Data	Uraian	Jenis Data
2.	<b>Pola Pengumpulan Sampah</b>		
	Jam Kerja	Jam kerja sesuai dengan peraturan dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan	Sekunder

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

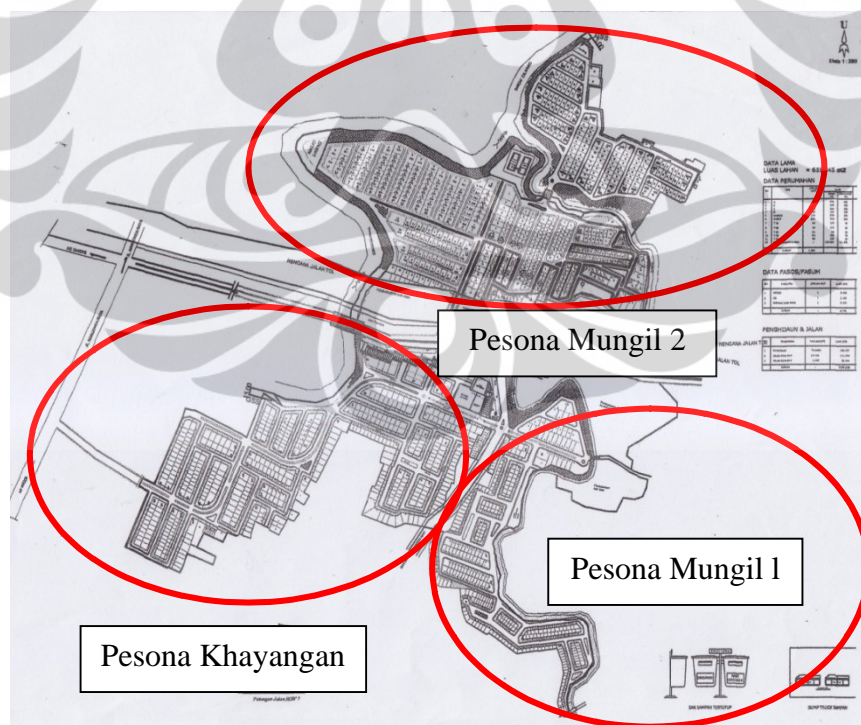
## 4.5 Pengumpulan Data

### 4.5.1 Data Primer

Data primer dikumpulkan melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengikuti rute truk mulai dari titik awal perjalanan kemudian menuju rumah – rumah untuk mengumpulkan sampah, hingga kembali lagi ke titik semula. Lokasi pengambilan data meliputi tiga *cluster*, yaitu :

1. Pesona Khayangan
2. Pesona Mungil 1
3. Pesona Mungil 2

*Cluster* tersebut dapat dilihat pada peta berikut :



**Gambar 4.1** Peta *Cluster* di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan

Sumber : Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Kota Depok, 2011

Dari ketiga *cluster* tersebut, data yang akan dicari melalui tinjauan lapangan langsung adalah :

1. Rute dan alur perjalanan truk dalam mengumpulkan sampah di Pesona Khayangan.
2. Rute dan alur perjalanan truk dalam mengumpulkan sampah di Pesona Mungil 1.
3. Rute dan alur perjalanan truk dalam mengumpulkan sampah di Pesona Mungil 2.

Dari tiap – tiap rute tersebut, data yang akan dicari yaitu:

1. Jumlah kendaraan pengumpul sampah yang beroperasi  
Penghitungan jumlah kendaraan pengumpul sampah dilakukan dengan menghitung secara langsung jumlah total *armroll* dan *dump truck* yang beroperasi di setiap *cluster*.
2. Kapasitas angkut *arm roll* dan *dump truck*  
Kapasitas angkut ditentukan dari spesifikasi kendaraan pengumpul sampah yang beroperasi, yaitu 4 m<sup>3</sup> untuk *armroll* dan 8 m<sup>3</sup> untuk *dump truck*. Berdasarkan SNI 3242-2008 tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman, nilai faktor pemadatan adalah 1,2 sehingga kapasitas *arm roll* dan *dump truck* masing – masing adalah 4,8 m<sup>3</sup> dan 9,6 m<sup>3</sup>.
3. Waktu tempuh perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya  
Waktu tempuh untuk setiap ruas jalan dihitung secara langsung menggunakan *stopwatch*. Waktu tempuh tersebut mencakup waktu yang dibutuhkan oleh pekerja pengumpul sampah dalam melakukan *loading & unloading* serta waktu tempuh truk sampah saat melewati suatu ruas jalan tertentu.
4. Volume dan Berat Sampah  
Perhitungan volume dan berat sampah dilakukan berdasarkan SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Pelaksanaan pengambilan

sampel timbulan sampah dilakukan secara acak. Jumlah sampel dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$S = C_d \sqrt{P_s} \quad (3.1)$$

dimana :

S = jumlah sampel (jiwa)

$C_d$  = koefisien perumahan

$P_s$  = populasi (jiwa)

$$K = \frac{S}{N} \quad (3.2)$$

dimana :

K = jumlah sampel (KK)

N = jumlah jiwa per keluarga = 5

Alat pengukur volume sampel sampah yang digunakan adalah kontainer berukuran 40 cm x 27,5 cm x 18 cm. Langkah – langkah pengambilan dan pengukuran sampel timbulan adalah sebagai berikut :

- a. Kantong plastik yang diberi tanda dibagikan kepada sumber sampah sehari sebelum dikumpulkan.
- b. Jumlah unit masing – masing penghasil sampah dicatat.
- c. Kantong plastik yang sudah terisi sampah dikumpulkan.
- d. Sampah dituang secara bergiliran ke dalam kontainer yang sudah diketahui beratnya terlebih dahulu.
- e. Kontainer berisi sampah diletakkan pada timbangan.
- f. Berat sampah + kontainer dicatat.
- g. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui berat sampah adalah  
Berat sampah = [berat sampah + kontainer] – [berat kosong kontainer]
- h. Untuk menghitung volume sampah, sampah dituang secara bergiliran kotak pengukur.
- i. Kotak dihentakkan sebanyak 3 kali dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm dan dijatuhkan ke tanah.

j. Volume sampah diukur dan dicatat.

#### 5. Komposisi Sampah

Perhitungan komposisi sampah dilakukan dengan cara memilah sampah menjadi 9 jenis, yaitu sisa makanan, dedaunan, plastik, kertas, kayu, logam, kain, kaca dan sampah jenis lainnya. Komposisi sampah organik diperoleh melalui penjumlahan berat sisa makanan, dedaunan dan kayu, sedangkan komposisi sampah anorganik didapatkan dari penjumlahan plastik, kertas, logam, kain, kaca dan sampah jenis lainnya.

#### 4.5.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari lembaga atau instansi yang terkait dengan keperluan penelitian. Sumber data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Pengumpulan Data Sekunder

No.	Data	Sumber Data
1.	Letak wilayah, batas administratif, peta topografi	Badan Pusat Statistik
2.	Kependudukan	Kelurahan Sukmajaya, Kota Depok
3.	Peta jaringan jalan, panjang jalan dan lebar jalan	Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kota Depok
4.	Persebaran rumah, pembagian blok	Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Kota Depok
5.	Area pelayanan	Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

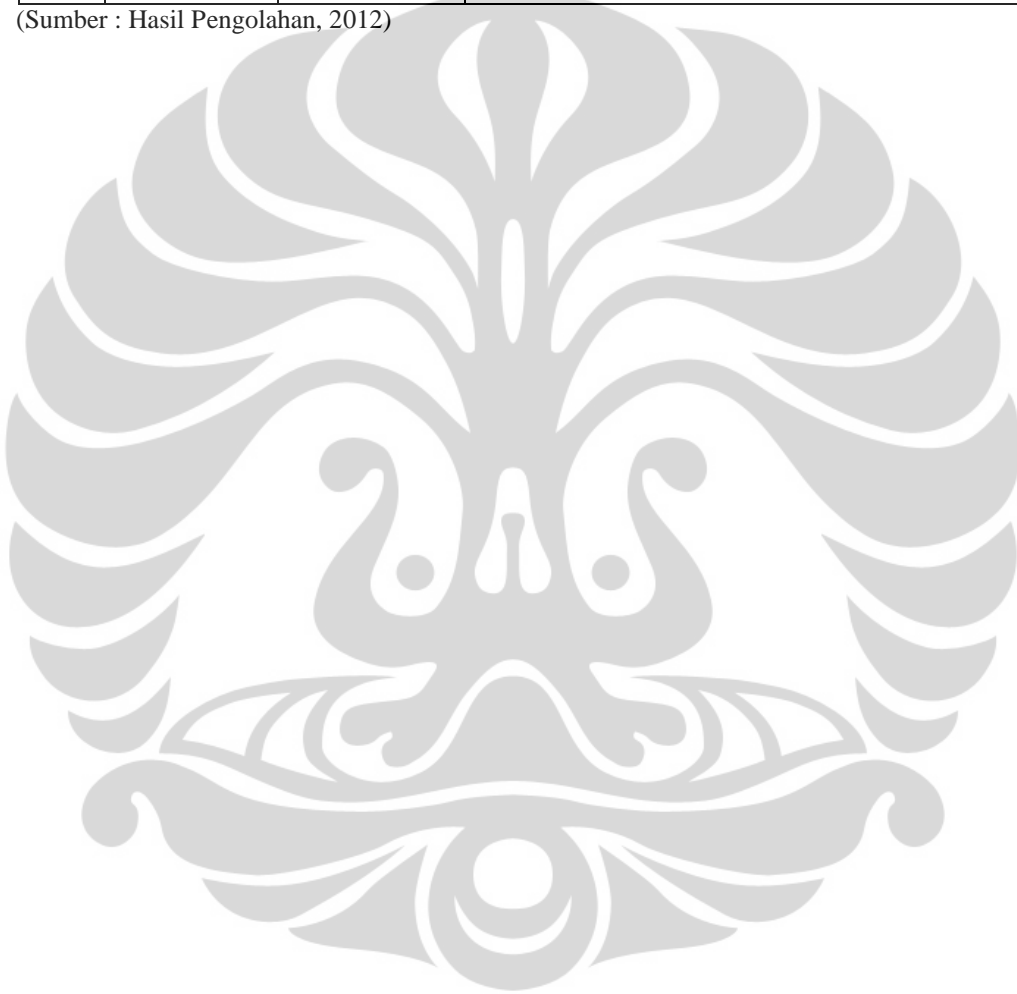
#### 4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di kawasan perumahan Pesona Khayangan, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok. Waktu penelitian adalah 2 bulan yang dimulai dari bulan Januari 2012 hingga Februari 2012. Jadwal pengambilan data dan jadwal penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.3** Jadwal Pengambilan Data

No	Bulan	Minggu ke-	Data
1.	Januari	IV	Rute Pengumpulan di Pesona Khayangan
2.	Februari	I	Rute Pengumpulan di Pesona Mungil 1
		II	Rute Pengumpulan di Pesona Mungil 2
		IV	Timbulan Sampah

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)



**Tabel 4.4 Jadwal Penelitian**

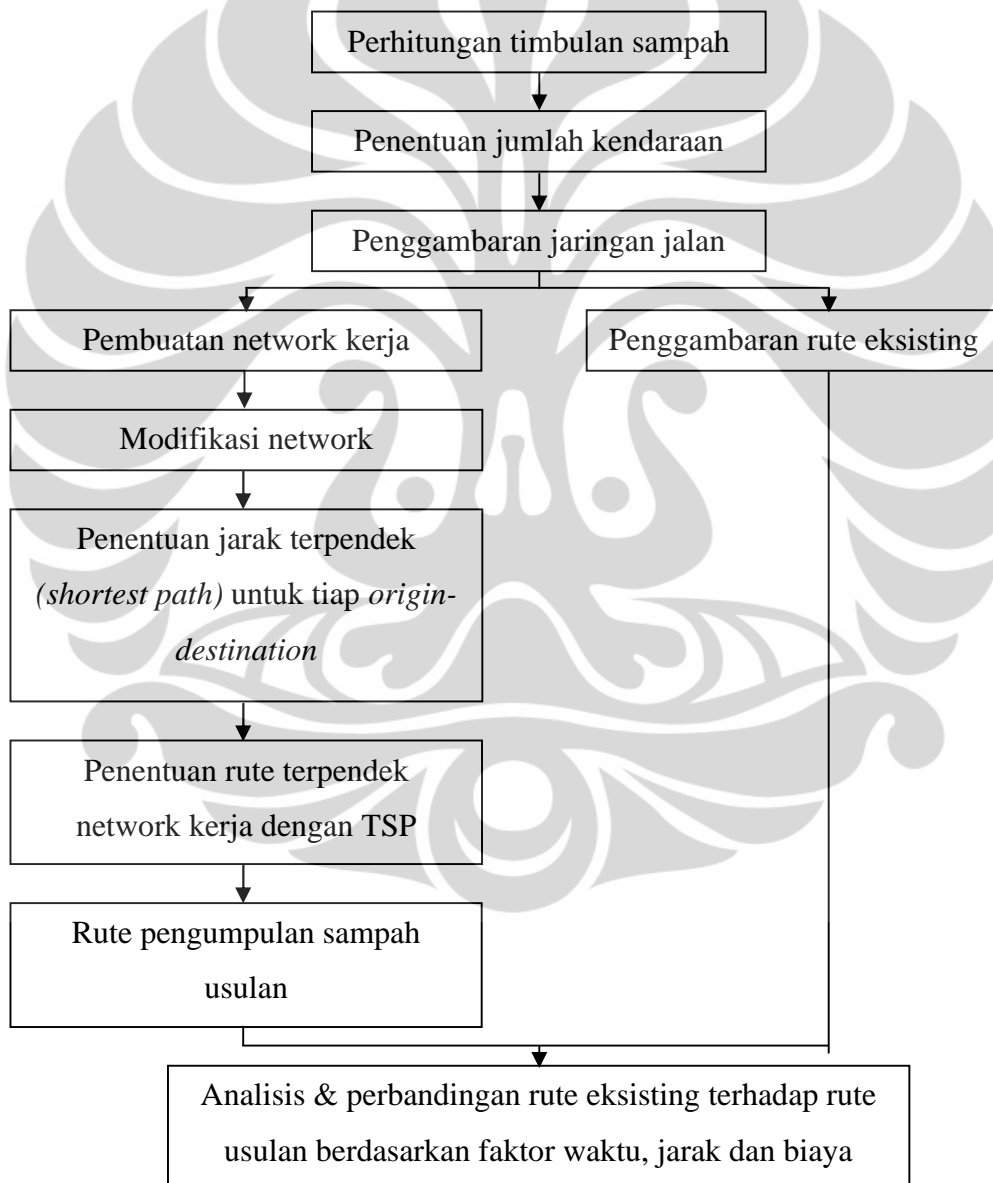
No	Jadwal Penelitian	Desember 2011				Januari 2012				Februari 2012				Maret 2012				April 2012				Mei 2012				Juni 2012			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyusunan Proposal Penelitian	■	■	■	■																								
2	Pengambilan Data Primer									■	■	■	■																
3	Pengumpulan Data Sekunder					■	■	■	■																				
4	Pengolahan dan Analisis Data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Penyusunan Laporan Tugas Akhir																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Presentasi Tugas Akhir																										■		
7	Proses Revisi Laporan																										■	■	
8	Pengumpulan Laporan Tugas Akhir Final																												■

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

## BAB 5 PENGEMBANGAN MODEL

### 5.1 Pendahuluan

Model yang dikembangkan secara langsung pada penelitian ini adalah model matematis untuk meminimalisasi waktu dan jarak, sedangkan optimalisasi biaya diperoleh melalui konversi waktu dan jarak menjadi satuan biaya. Secara garis besar, tahapan pengembangan model dapat dilihat pada bagan berikut :



**Bagan 5.1** Tahapan Pengembangan Model

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)



## 5.2 Perhitungan Timbulan Sampah

Data timbulan sampah merupakan dasar dari semua perencanaan pengelolaan sampah. Dalam perencanaan rute pengumpulan sampah, data timbulan berupa volume sampah digunakan untuk menentukan kebutuhan kendaraan agar terjamin bahwa sampah dapat terangkut secara keseluruhan.

Jumlah rumah yang dijadikan sampel untuk pengukuran timbulan sampah dihitung berdasarkan metode yang terdapat pada SNI 19-3694-1994. Berdasarkan metode tersebut, nilai  $C_d$  (koefisien perumahan) untuk kota sedang dan kecil diasumsikan sebesar 0,5. Jumlah sampel dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$S = C_d \sqrt{P_s} \quad (5.1)$$

dimana :

$S$  = jumlah sampel (jiwa)

$C_d$  = koefisien perumahan

$P_s$  = populasi (jiwa)

Untuk kawasan perumahan Pesona Khayangan yang berpenduduk 2.277 jiwa, jumlah sampel untuk pengukuran timbulan sampah adalah :

$$\begin{aligned} S &= C_d \sqrt{P_s} \\ &= 0,5 \sqrt{2.277} \\ &= 24 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Menurut SNI 19-3694-1994, jumlah jiwa tiap keluarga dapat diasumsikan sebanyak 5 orang. Dengan dasar asumsi tersebut, maka jumlah sampel KK dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$K = \frac{S}{N} \quad (5.2)$$

dimana :

$K$  = jumlah sampel (KK)

$N$  = jumlah jiwa per keluarga = 5

Sehingga, untuk kawasan perumahan Pesona Khayangan :

$$K = \frac{S}{N}$$

$$= \frac{24}{5}$$

$$= 5 \text{ rumah}$$

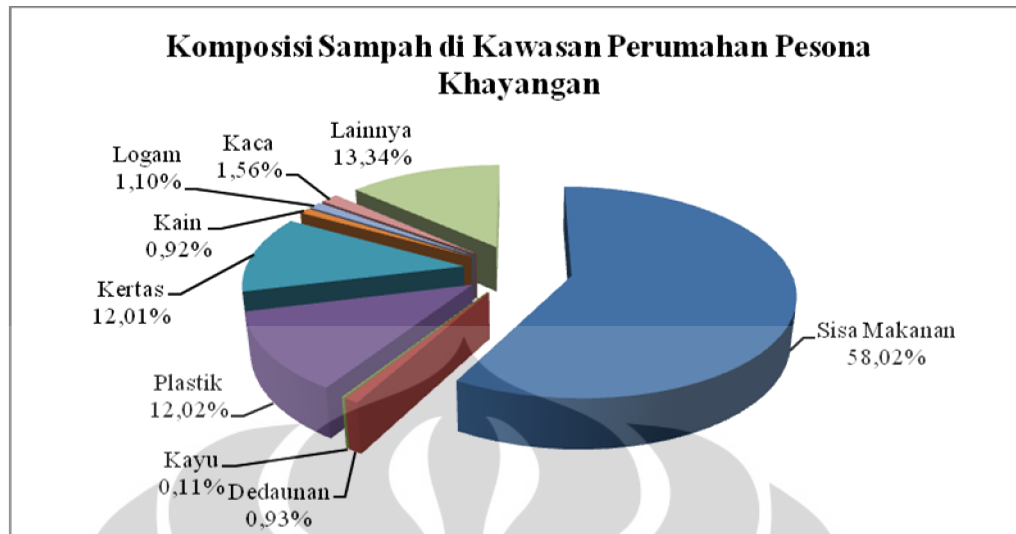
Berdasarkan perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah sampel untuk pengukuran timbulan sampah di perumahan Pesona Khayangan adalah sebanyak 5 rumah. Dari hasil pengukuran yang dilakukan selama 8 hari, hasilnya adalah seperti pada tabel berikut :

**Tabel 5.1** Volume dan Berat Sampah

Hari ke-	Volume Sampah	Berat Sampah	Berat Jenis
	(liter/orang/hari)	(kg/orang/hari)	(kg/m <sup>3</sup> )
1	2,6	0,27	102
2	2,8	0,39	140
3	3,7	0,33	88
4	2,5	0,27	109
5	2,3	0,18	79
6	3,1	0,35	114
7	3,0	0,39	130
8	3,1	0,26	84
Rata - Rata	2,9	0,31	105

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

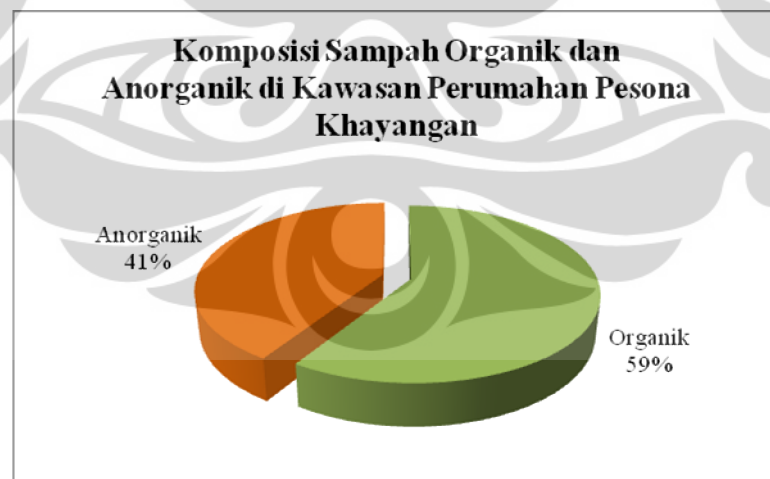
Komposisi sampah dibedakan menjadi 9 jenis sampah meliputi sisa makanan, dedaunan, kayu, plastik, kertas, kain, logam, kaca dan sampah jenis lainnya. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, komposisi sampah di perumahan Pesona Khayangan adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.1** Komposisi Sampah

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

Sampah organik terdiri dari sisa makanan, dedaunan dan kayu, sedangkan sampah anorganik meliputi plastik, kertas, logam, kain, kaca dan sampah jenis lainnya. Jika dikelompokkan dalam kategori organik dan anorganik, maka persentase timbulan sampah di perumahan Pesona Khayangan adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.2** Komposisi Sampah Organik dan Anorganik

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

### 5.3 Penentuan Jumlah Kendaraan Pengumpul Sampah.

Kebutuhan truk dihitung melalui perbandingan kapasitas truk dengan volume sampah yang ada. Dengan menggunakan data kependudukan pada **Tabel 3.4** dan data hasil pengukuran volume sampah pada **Tabel 5.1**, maka kebutuhan kendaraan pengumpul sampah dapat dihitung seperti pada tabel berikut :

**Tabel 5.2** Kebutuhan Kendaraan Pengumpul tanpa Pemilahan Sampah

<i>Cluster</i>	Jumlah Sampah pada Hari Pengumpulan ke-			Kebutuhan Truk pada Hari Pengumpulan ke-		
	I (m <sup>3</sup> )	II (m <sup>3</sup> )	III (m <sup>3</sup> )	I	II	III
Pesona Khayangan	7,7	11,5	7,7	1,0	2,0	1,0
Pesona Mungil 1	4,9	6,5	-	1,0	1,0	-
Pesona Mungil 2	3,3	4,5	-	1,0	1,0	-

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

Perhitungan pada tabel tersebut mengacu pada kondisi eksisting. Hari pengumpulan yang digunakan dalam perhitungan ini disesuaikan dengan hari pengumpulan sebenarnya yang ada di lapangan saat ini seperti pada **Tabel 3.5**.

Dari **Tabel 5.2**, dapat diketahui bahwa rata – rata kebutuhan kendaraan pengumpul sampah adalah 1 truk untuk setiap *cluster*, kecuali pada *cluster* Pesona Khayangan yang membutuhkan 2 truk pada hari pengumpulan sampah pertama. Perbedaan ini disebabkan karena pada hari pengumpulan kedua di *cluster* Pesona Khayangan terdapat volume sampah yang melebihi kapasitas truk. Sehingga, dibutuhkan tambahan truk dengan tujuan agar sampah tetap terangkut secara keseluruhan.

Jika dianalisis menggunakan skenario lain berupa pemilahan, usulan yang dapat diberikan yaitu :

1. Sampah organik dikumpulkan setiap hari sekali.
2. Sampah anorganik dikumpulkan setiap 3 hari sekali.

Kebutuhan kendaraan pengumpul sampah dihitung melalui perbandingan volume sampah dengan kapasitas truk yang ada. Volume sampah organik per hari diperoleh melalui :

Volume sampah organik = komposisi sampah organik (%) x timbulan sampah

$(\text{m}^3/\text{orang}/\text{hari}) \times \text{jumlah penduduk (jiwa)} \times \text{lama}$   
pengumpulan (hari)

Jika direncanakan pengumpulan sampah organik adalah setiap hari, maka dengan menggunakan data timbulan sampah pada **Tabel 5.1** dan data kependudukan pada **Tabel 3.4** serta komposisi sampah pada **Gambar 5.2**, diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 5.3** Kebutuhan Kendaraan Pengumpul Sampah untuk Sampah Organik

Cluster	Jumlah Sampah pada Hari Pengumpulan ke-						
	I (m <sup>3</sup> )	II (m <sup>3</sup> )	III (m <sup>3</sup> )	IV (m <sup>3</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	VI (m <sup>3</sup> )	VII (m <sup>3</sup> )
Pesona Khayangan	2,2	2,2	2,9	2,0	1,8	2,4	2,4
Pesona Mungil 1	0,9	0,9	1,2	0,8	0,8	1,0	1,0
Pesona Mungil 2	0,6	0,6	0,8	0,6	0,5	0,7	0,7
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>5,0</b>	<b>3,4</b>	<b>3,1</b>	<b>4,2</b>	<b>4,0</b>
Kapasitas Truk = 9,6 m <sup>3</sup>							
Kebutuhan Truk	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa total sampah yang dihasilkan dari ketiga *cluster* per hari masih dalam batas kapasitas kendaraan pengumpul sampah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa setiap harinya hanya dibutuhkan satu truk sampah untuk mengumpulkan sampah organik dari semua *cluster*.

Sama halnya dengan sampah organik, volume sampah anorganik juga dihitung melalui persamaan berikut :

Volume sampah anorganik = komposisi sampah anorganik (%)  $\times$  timbulan sampah  
 $(\text{m}^3/\text{orang}/\text{hari}) \times \text{jumlah penduduk (jiwa)} \times \text{lama}$   
pengumpulan (hari)

Jika direncanakan pengumpulan sampah anorganik adalah setiap tiga hari sekali, maka dengan menggunakan data timbulan sampah pada **Tabel 5.1** dan data kependudukan pada **Tabel 3.4** serta komposisi sampah pada **Gambar 5.2**, diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 5.4** Kebutuhan Kendaraan Pengumpul Sampah untuk Sampah Anorganik

Cluster	Jumlah Sampah pada Hari Pengumpulan ke-	
	I (m <sup>3</sup> )	II (m <sup>3</sup> )
Pesona Khayangan	4,7	6,3
Pesona Mungil 1	2,0	2,7
Pesona Mungil 2	1,4	1,8
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>8,1</b>	<b>10,8</b>
Kapasitas Truk = 9,6 m <sup>3</sup>		
Kebutuhan Truk	1,0	2,0

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk mengumpulkan sampah anorganik, dibutuhkan satu truk sampah pada hari pengumpulan pertama dan dua truk sampah pada hari pengumpulan kedua. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa terdapat kondisi dimana satu truk sampah dapat menampung sampah tidak hanya dari satu *cluster*, namun juga dua *cluster* lainnya. Kondisi ini dapat diselesaikan dengan metode penyelesaian TSP untuk keseluruhan *cluster* secara bersamaan. Namun, karena keterbatasan kemampuan program aplikasi yang ada, kondisi seperti ini tidak dapat diselesaikan.

Di samping itu, terdapat pula kondisi dimana kebutuhan truk sampah adalah lebih dari satu. Kondisi ini dapat dengan mudah diselesaikan dengan model VRP (*Vehicle Routing Problem*). Namun, karena ukuran jaringan pada objek studi ini melebihi kapasitas program aplikasi yang ada, maka kondisi seperti ini tidak dapat diselesaikan. Dengan demikian, pada penelitian ini hanya dilakukan pemodelan dan perhitungan TSP tiap – tiap *cluster* dengan kondisi tanpa adanya pemilahan sampah.

#### 5.4 Penggambaran Jaringan Jalan

Penggambaran jaringan merupakan langkah pertama yang menjadi dasar pembuatan model. Literatur yang digunakan sebagai dasar pembuatan jaringan jalan adalah Peta Tata Ruang dan Perencanaan Kawasan Perumahan Pesona Khayangan yang dikeluarkan oleh Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Kota Depok pada tahun 2011.

Penggambaran jaringan dilakukan secara detail mengikuti kondisi jalan yang ada. Ruas jalan yang ada di lapangan digambarkan sebagai suatu garis lurus yang menghubungkan titik – titik tertentu. Titik – titik yang menjadi pertemuan dari beberapa garis ini pada kenyataan yang sebenarnya merupakan persimpangan jalan. Gambar jaringan jalan untuk ketiga *cluster* dapat dilihat pada gambar berikut :





**Gambar 5.3** Jaringan Jalan Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)





**Gambar 5.4** Jaringan Jalan Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



**Gambar 5.5** Jaringan Jalan Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2)

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

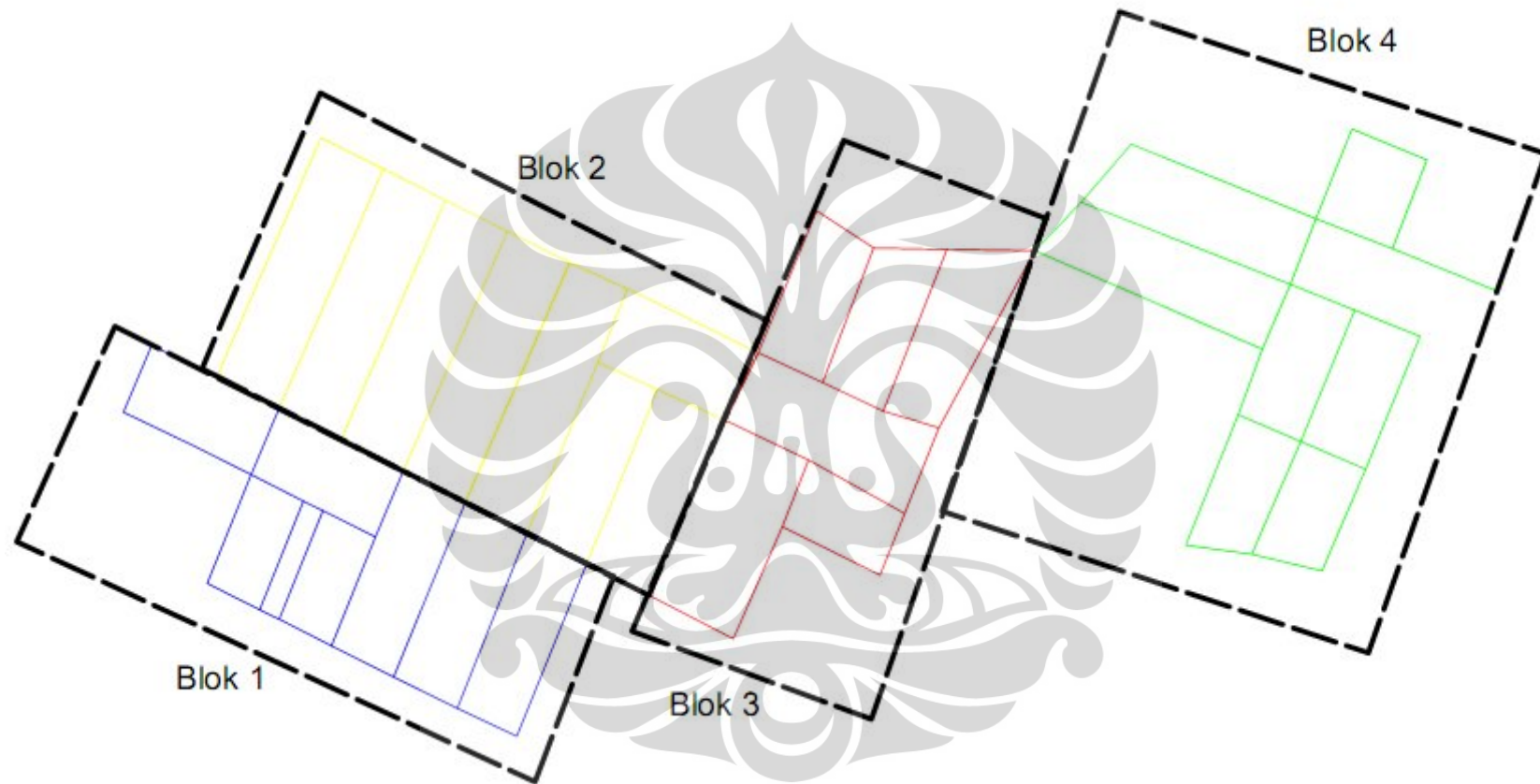
## 5.5 Pengembangan Network Kerja

*Network* merupakan model grafis yang menjadi dasar untuk melakukan perhitungan *Shortest Path* dan *Travelling Salesman Problem*. *Network* terdiri dari titik dan ruas. Ruas di *network* digambarkan sebagai *two way* mengikuti kondisi yang ada di lapangan, sedangkan titik pada *network* adalah notasi pertemuan berbagai ruas jalan di persimpangan.

Pembuatan *network* di *cluster* pertama (Pesona Khayangan) dilakukan dengan cara membagi *cluster* ke dalam blok – blok pelayanan yang lebih kecil. Hal ini dilakukan mengingat adanya keterbatasan ukuran jaringan dalam penggunaan program aplikasi. Pembagian blok untuk *cluster* pertama dapat dilihat pada **Gambar 5.6**. Tidak ada ketentuan khusus dalam membagi blok, pembagian blok hanya didasarkan pada kondisi jaringan jalan yang ada serta berbagai pertimbangan lain dengan tujuan untuk menyederhanakan model. Selanjutnya, *network* dibuat pada masing – masing blok menjadi sebuah sistem tersendiri yang terpisah satu dengan lainnya. Keempat *network* untuk *cluster* pertama dapat dilihat pada **Gambar 5.7 – 5.10**.

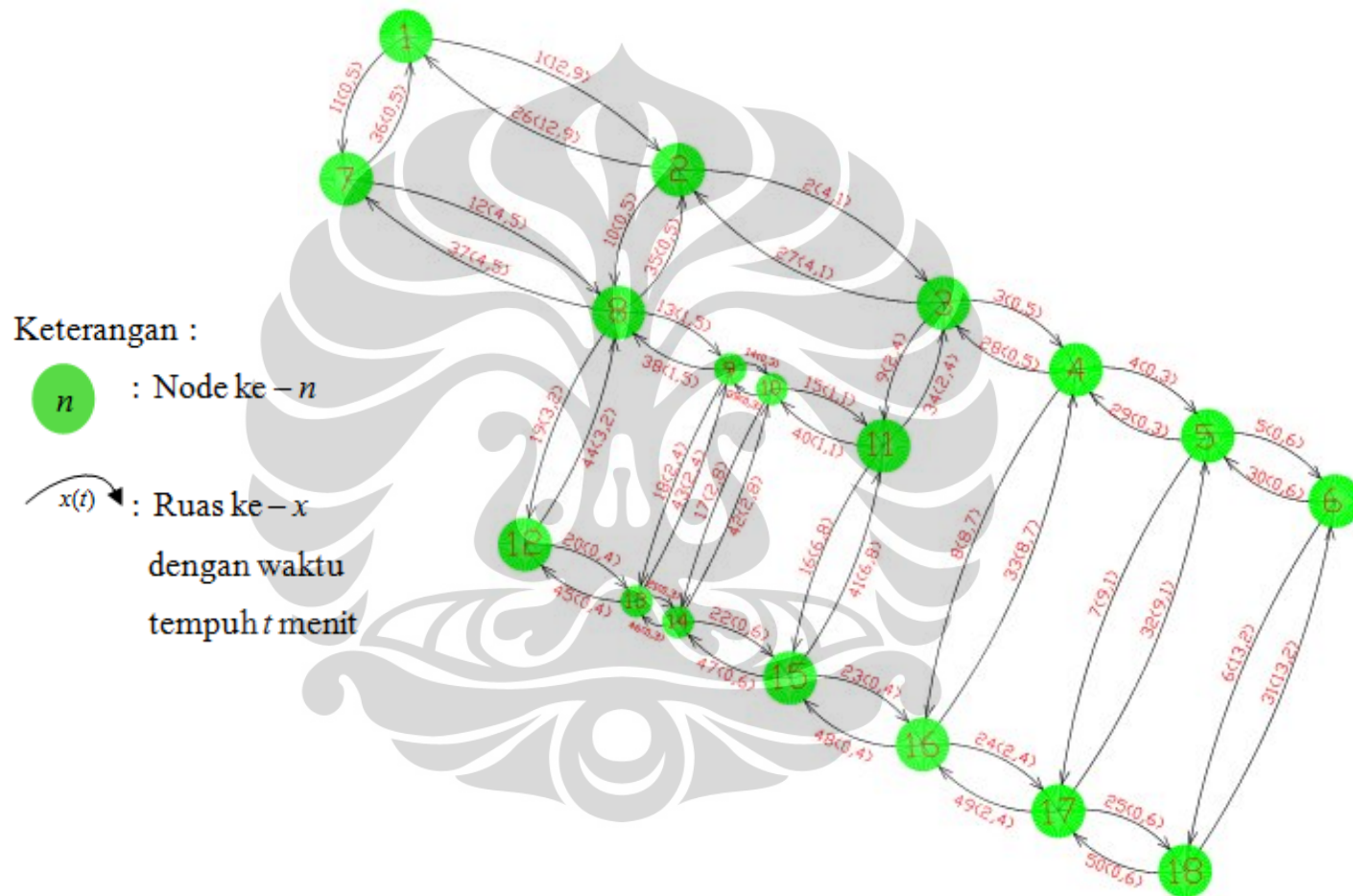
Berbeda dengan *cluster* pertama, pembuatan *network* untuk *cluster* kedua (Pesona Mungil 1) dilakukan secara detail tanpa melalui penyederhanaan atau pembagian area. Hal ini dilakukan agar diperoleh hasil yang detail, mengingat *cluster* kedua ini memiliki ukuran jaringan yang masih berada dalam kemampuan program aplikasi TSP. *Network* untuk *cluster* kedua dapat dilihat pada **Gambar 5.11**.

Pembuatan *network* untuk *cluster* ketiga (Pesona Mungil 2) dilakukan melalui banyak penyederhanaan dengan tujuan agar model masih bisa diselesaikan dengan program aplikasi yang ada. Dengan adanya penyederhanaan tersebut, penyelesaian model pada *cluster* ini dapat disebut sebagai penyelesaian yang masih kasar. *Network* untuk *cluster* ketiga dapat dilihat pada **Gambar 5.12**.



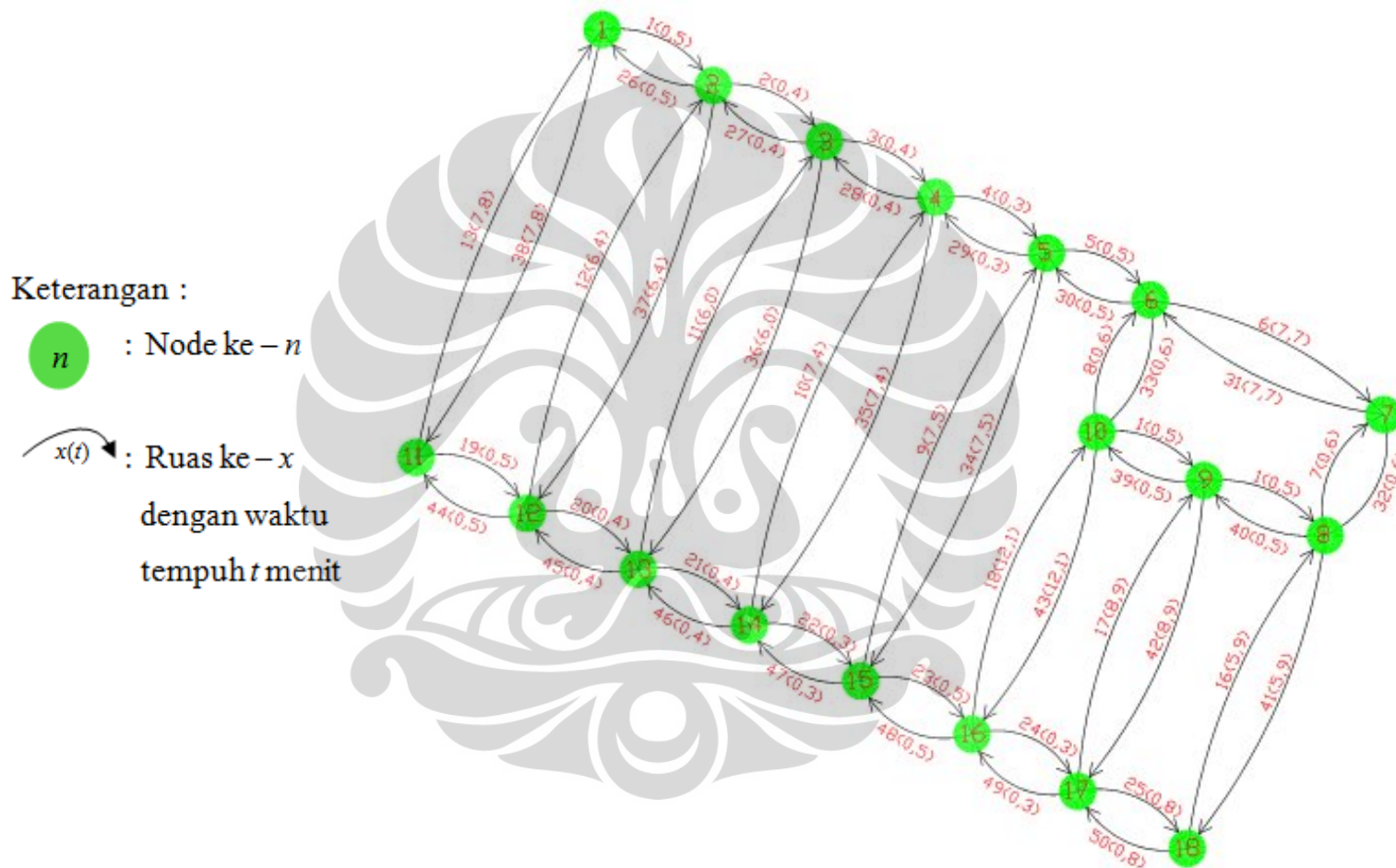
**Gambar 5.6** Pembagian Blok Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



Gambar 5.7 Network Kerja Eksisting Blok 1 Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



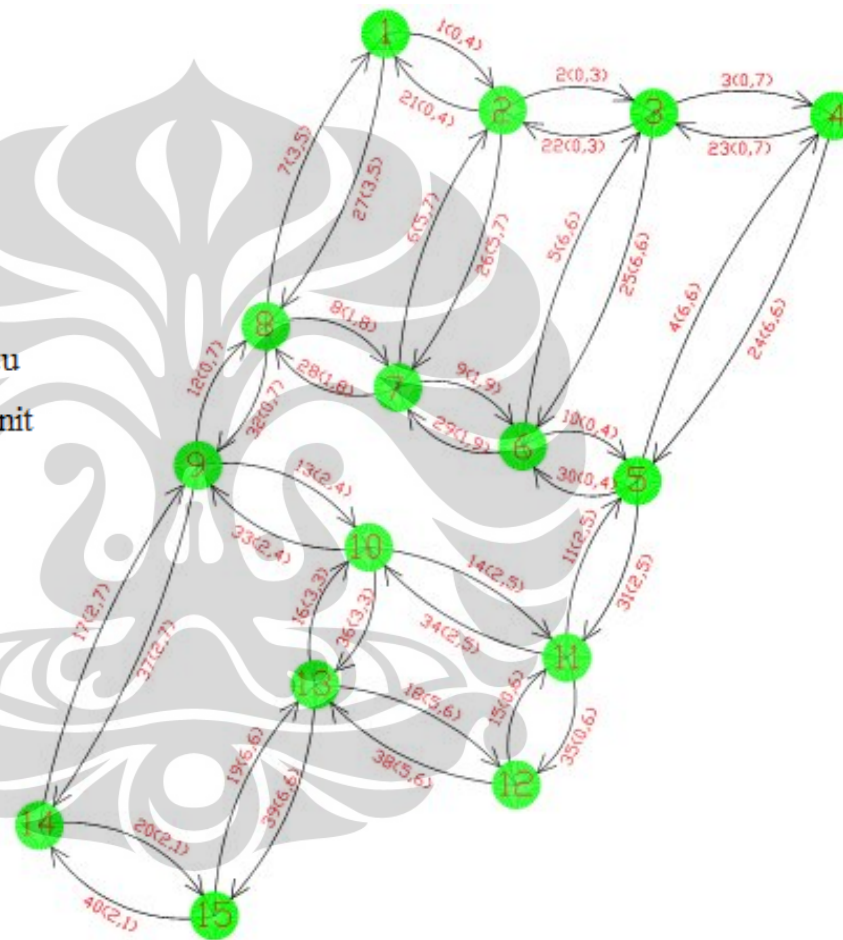
**Gambar 5.8** Network Kerja Eksisting Blok 2 Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

Keterangan :

$n$  : Node ke  $-n$

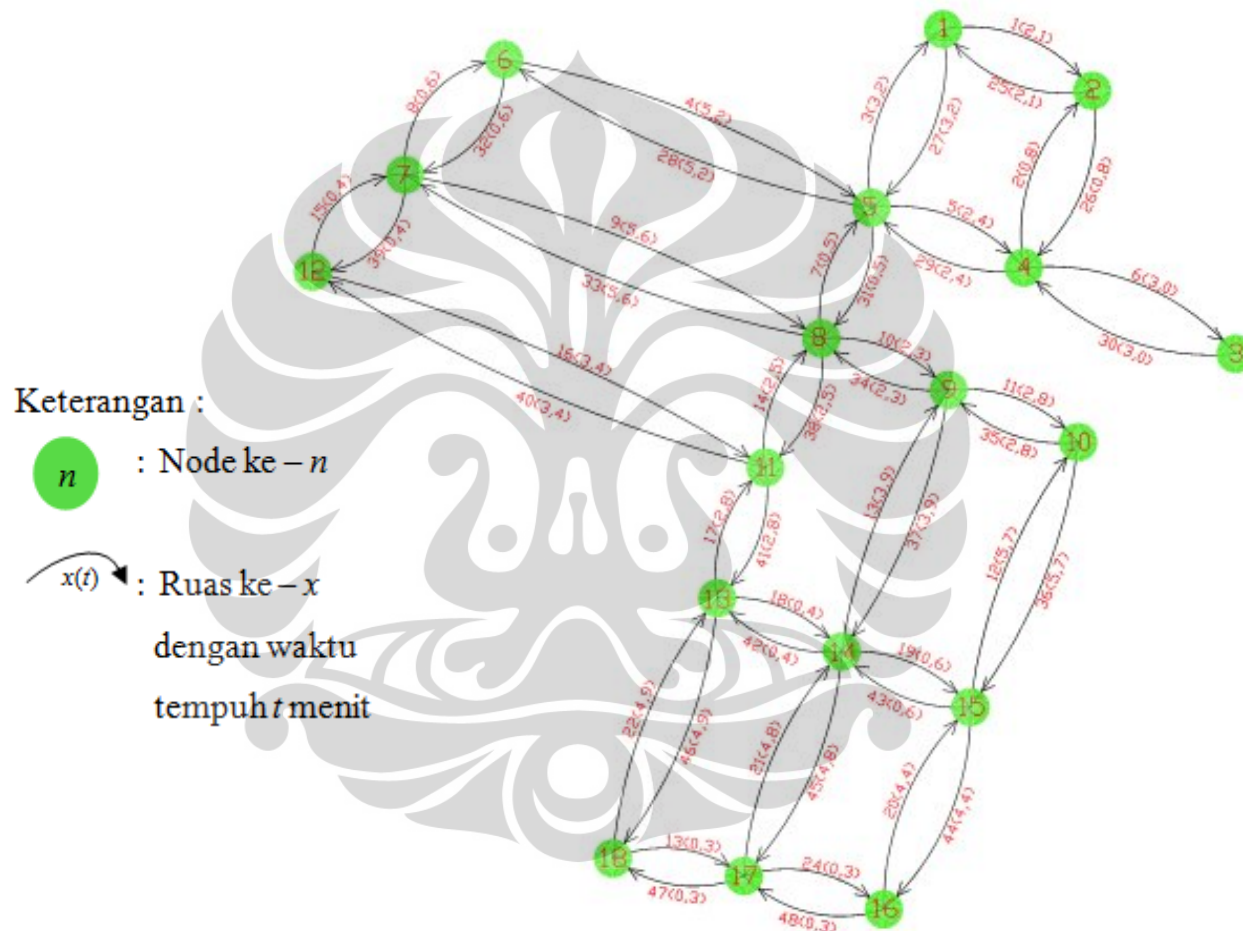
$x(t)$  : Ruas ke  $-x$   
dengan waktu  
tempuh  $t$  menit



**Gambar 5.9** Network Kerja Eksisting Blok 3 Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

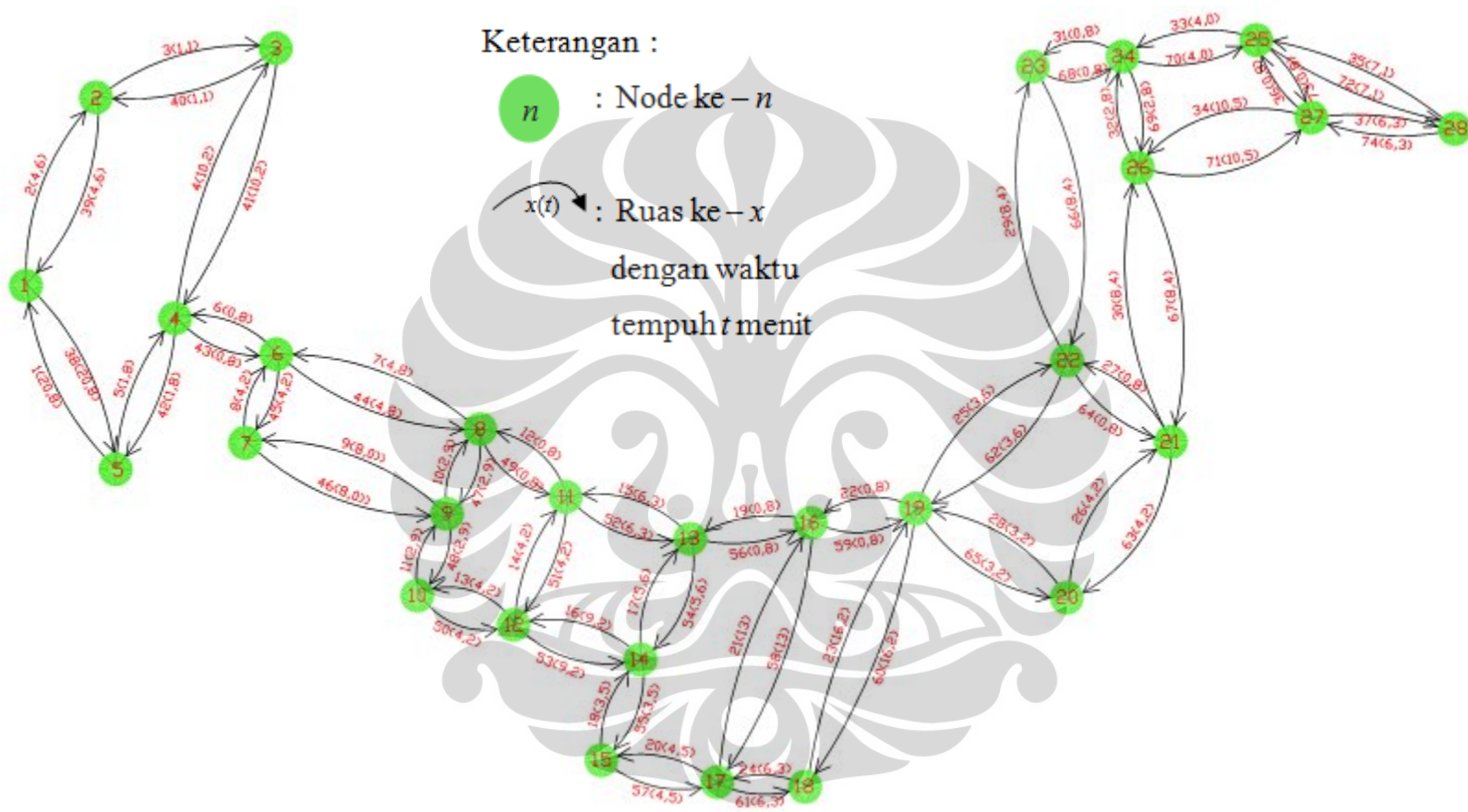




**Gambar 5.10** Network Kerja Eksisting Blok 4 Cluster Pertama

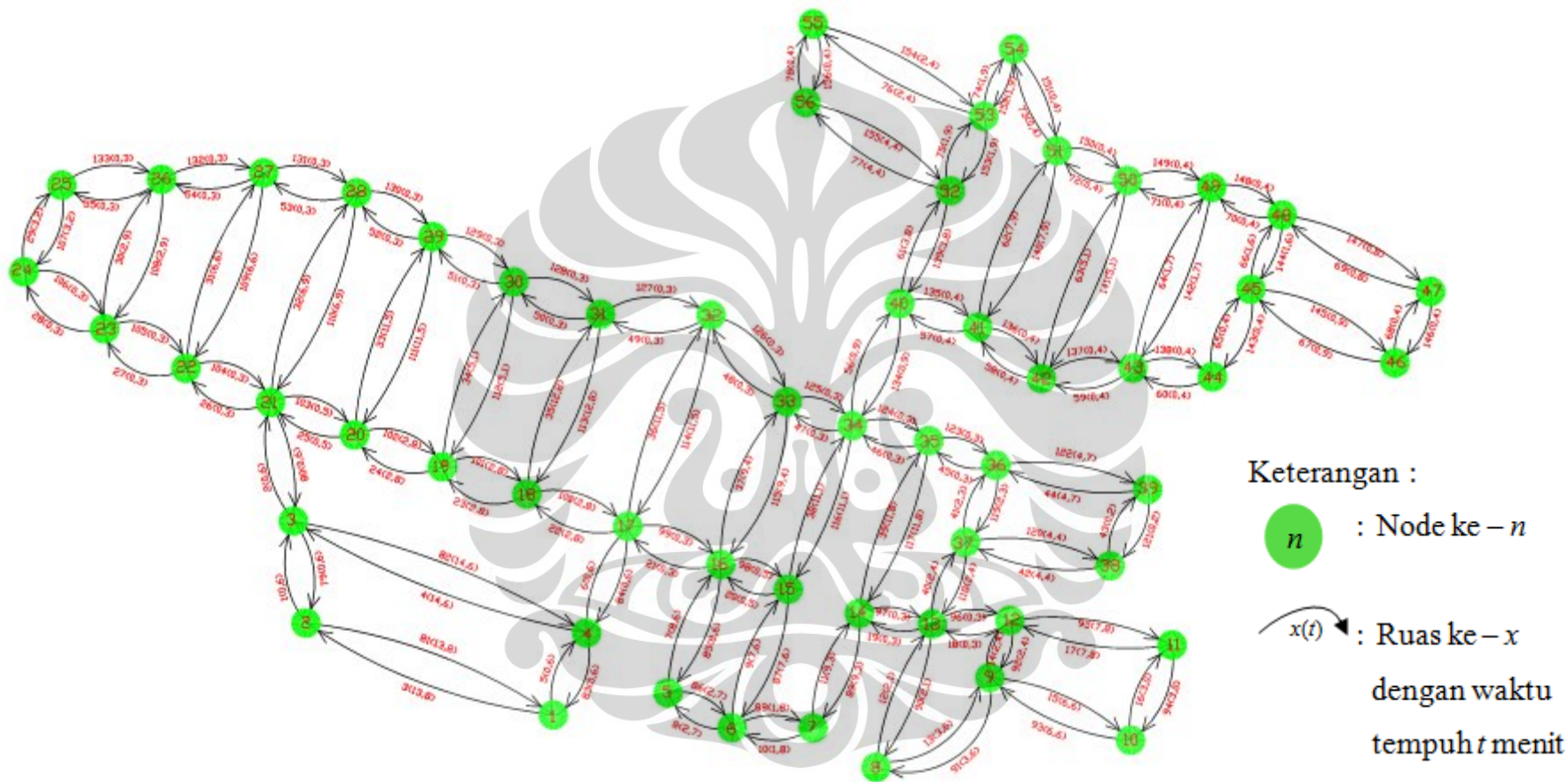
Sumber : Hasil Pengolahan (2012)





**Gambar 5.11** Network Kerja Eksisting Cluster Kedua

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

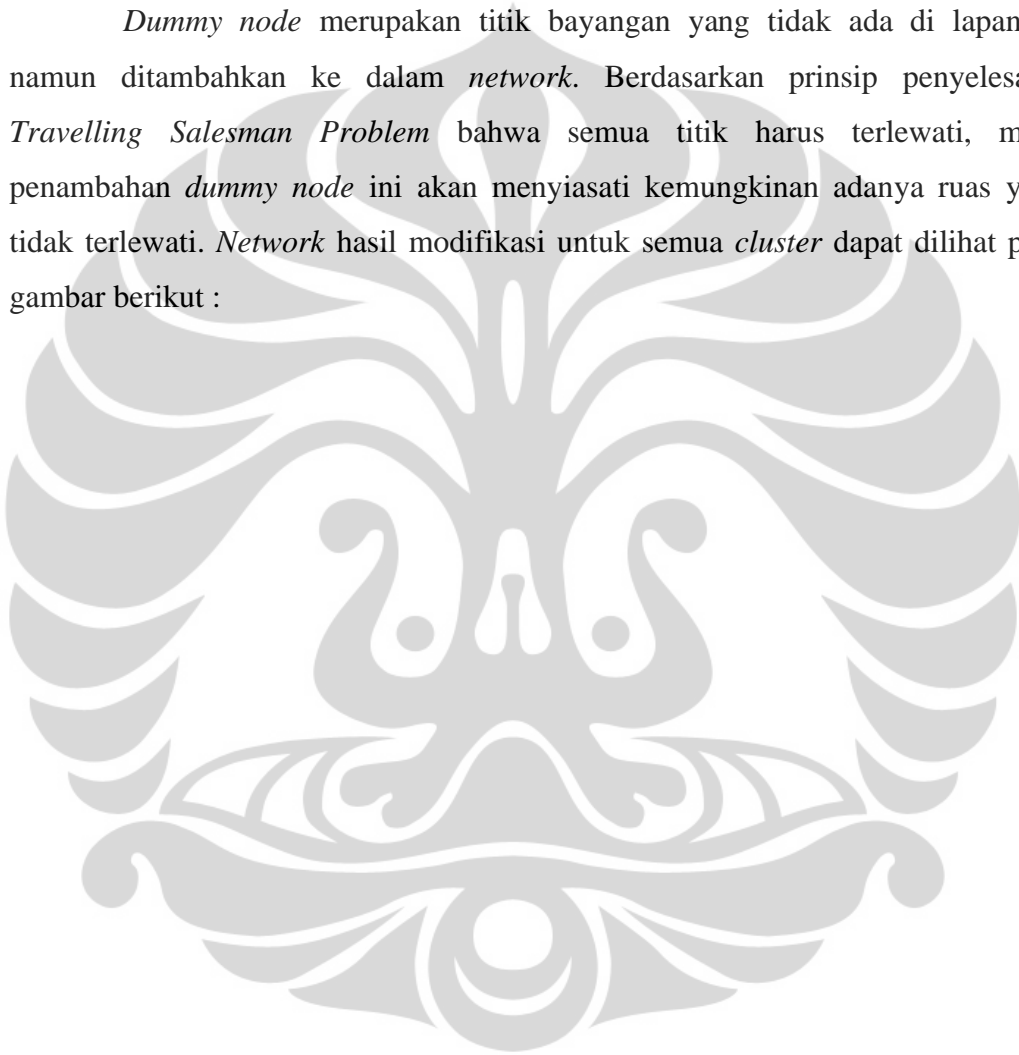


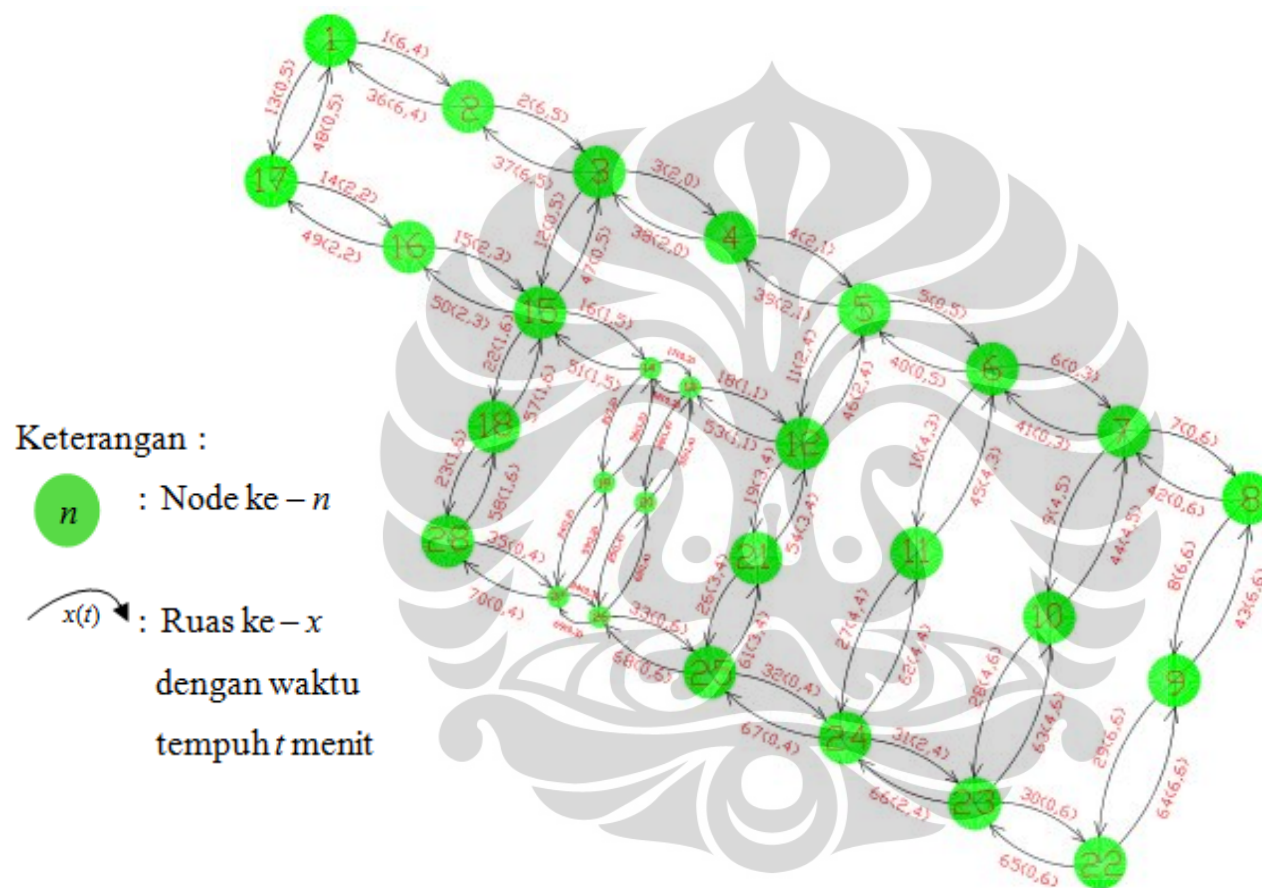
Gambar 5.12 Network Kerja Eksisting Cluster Ketiga

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

Untuk menyelesaikan model, tidak cukup hanya dengan menggunakan *network* eksisting, namun dibutuhkan modifikasi dengan tujuan agar mendapatkan hasil atau *output* yang sesuai dan mendekati kondisi ideal. Modifikasi terhadap *network* eksisting tersebut adalah berupa penambahan *dummy node* pada ruas – ruas tertentu.

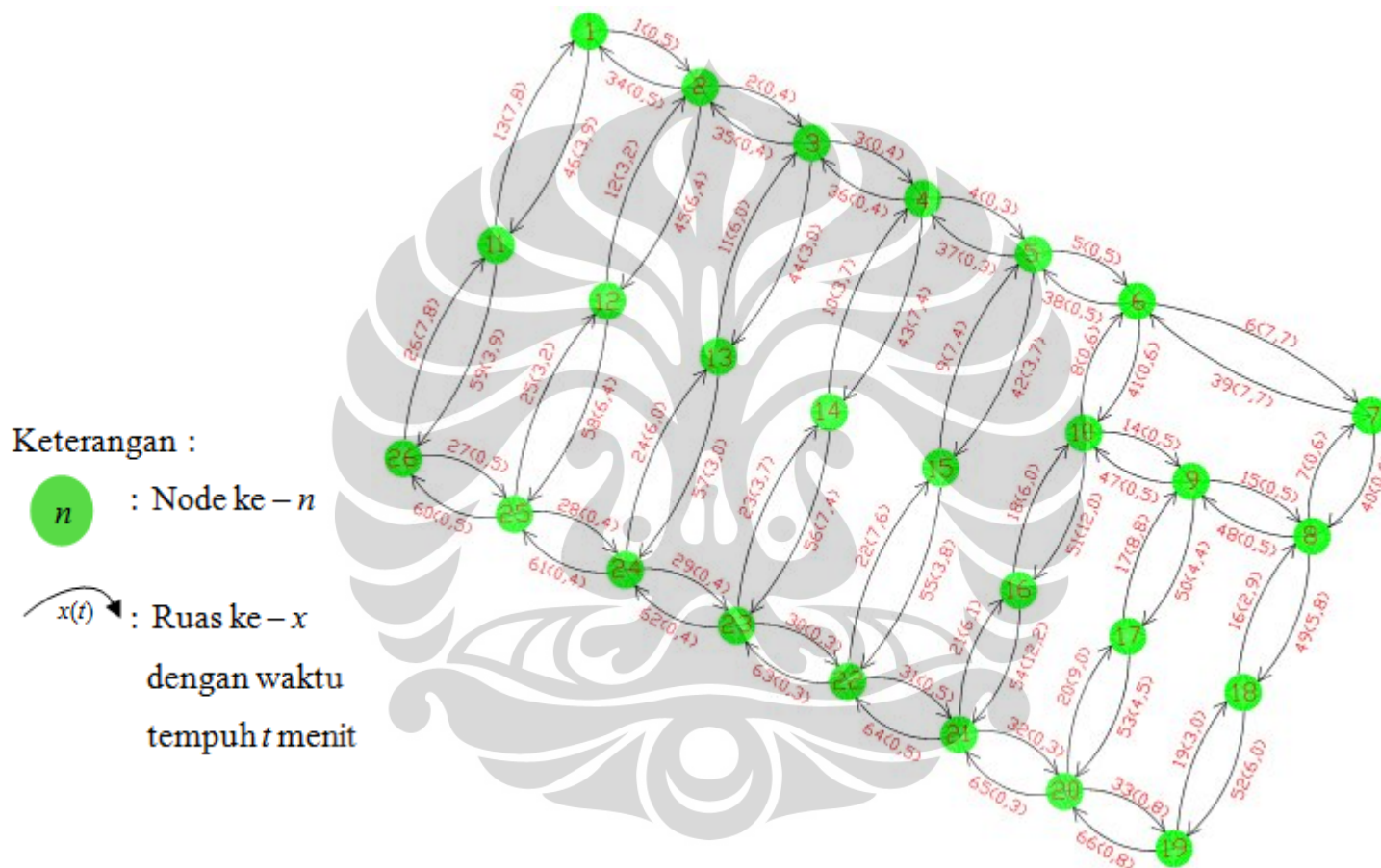
*Dummy node* merupakan titik bayangan yang tidak ada di lapangan namun ditambahkan ke dalam *network*. Berdasarkan prinsip penyelesaian *Travelling Salesman Problem* bahwa semua titik harus terlewati, maka penambahan *dummy node* ini akan menyiasati kemungkinan adanya ruas yang tidak terlewati. *Network* hasil modifikasi untuk semua *cluster* dapat dilihat pada gambar berikut :





Gambar 5.13 Network Kerja Modifikasi Blok 1 Cluster Pertama

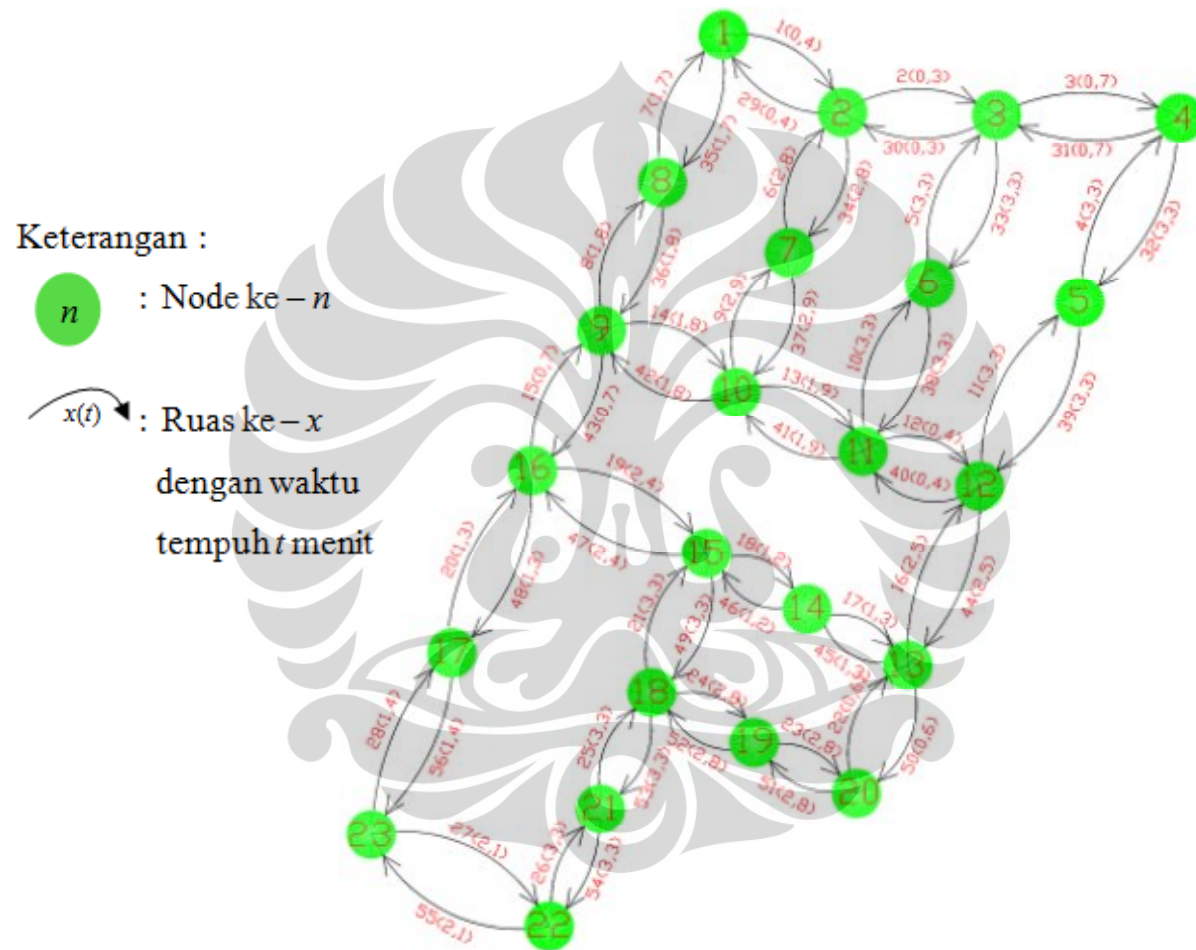
Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



**Gambar 5.14** Network Kerja Modifikasi Blok 2 Cluster Pertama

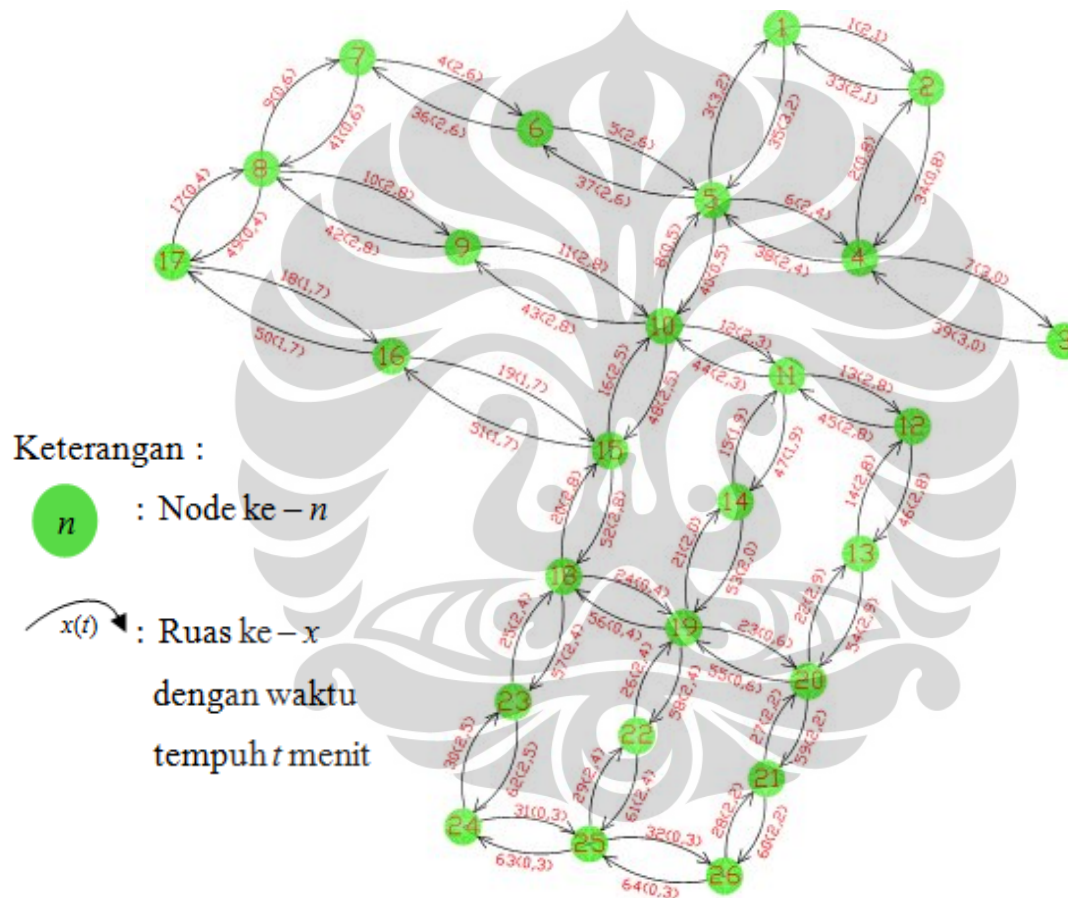
Sumber : Hasil Pengolahan (2012)





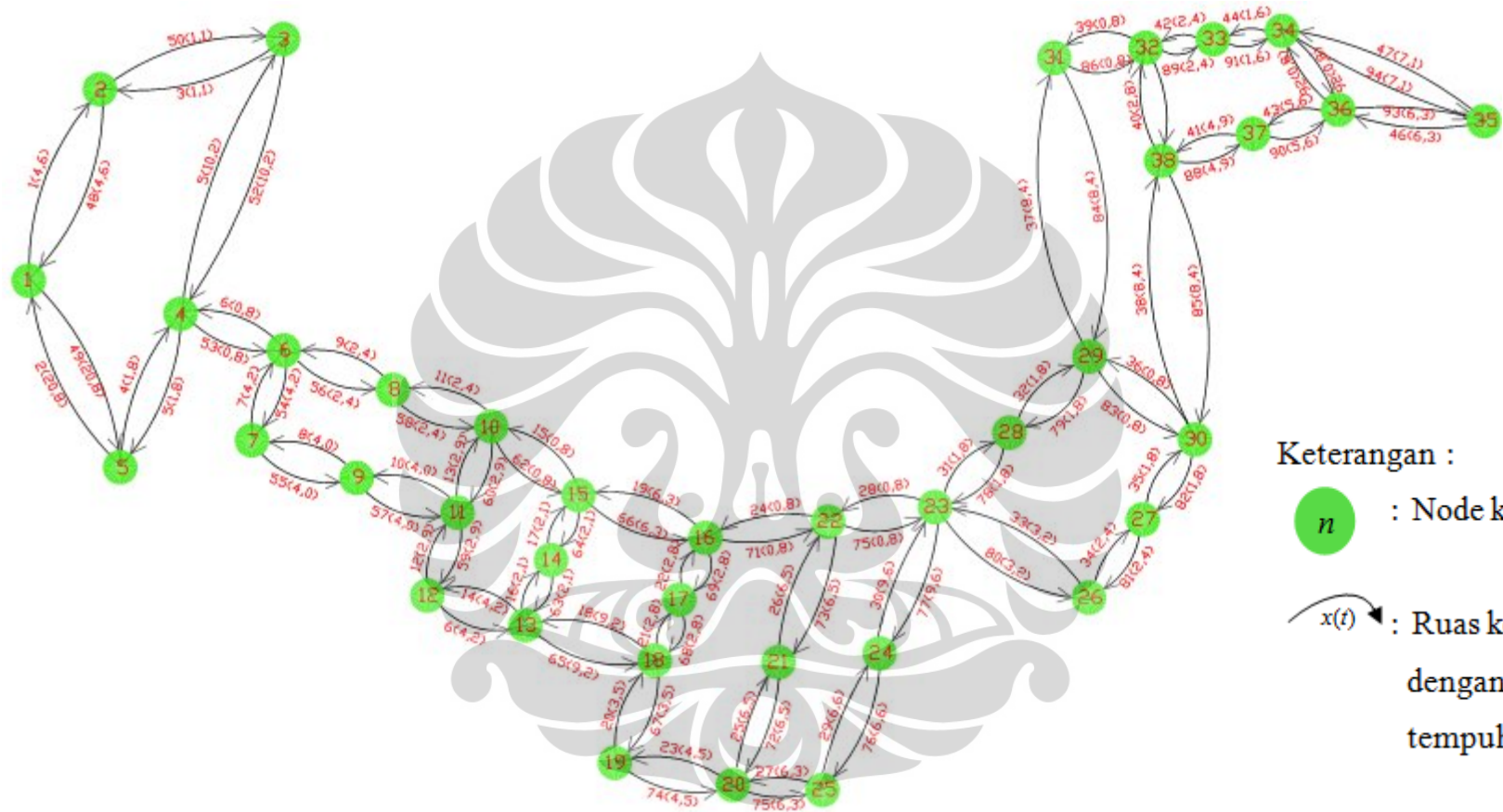
**Gambar 5.15** Network Kerja Modifikasi Blok 3 Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



**Gambar 5.16** Network Kerja Modifikasi Blok 4 Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



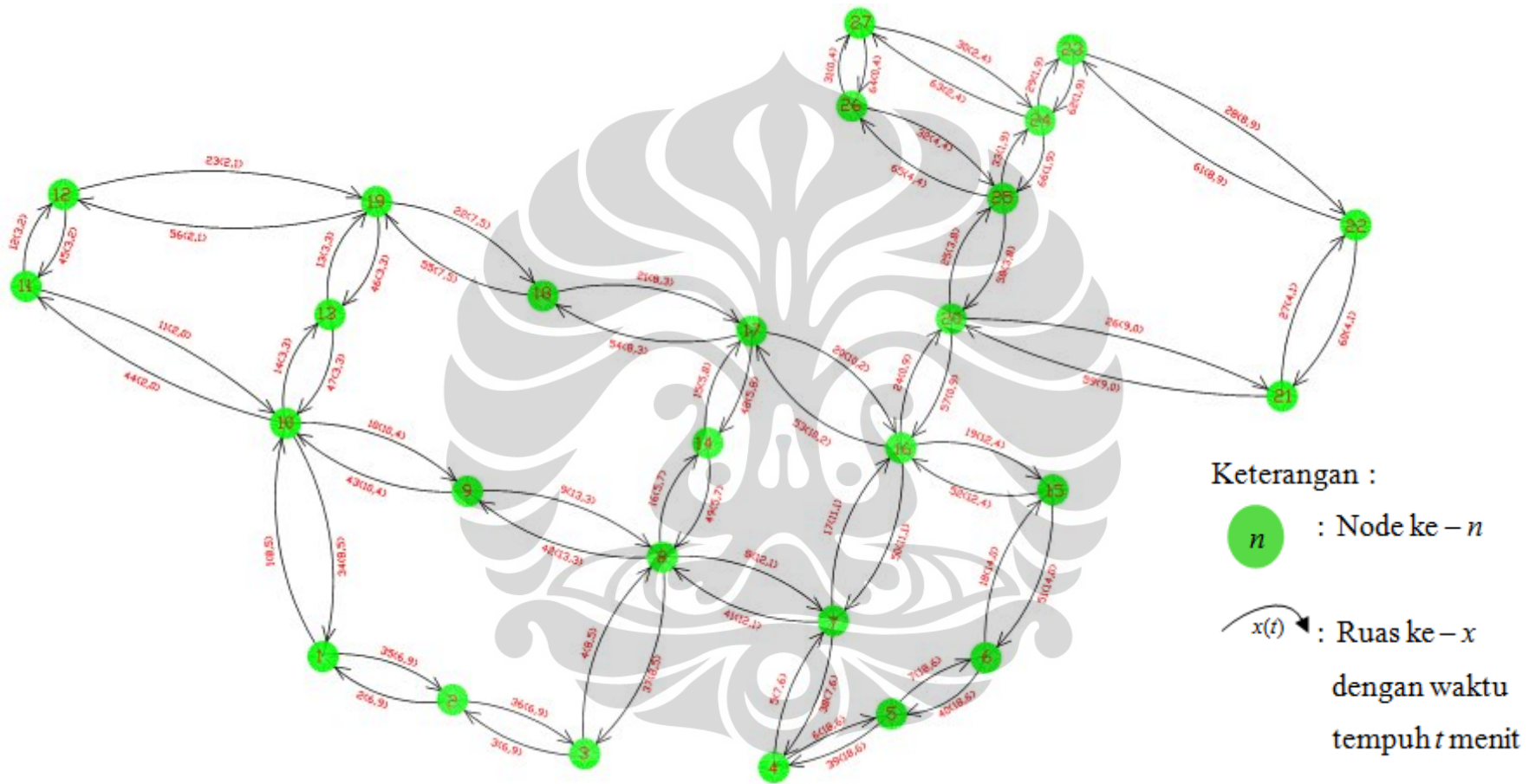
Keterangan :

$n$  : Node ke -  $n$

$x(t)$  : Ruas ke -  $x$  dengan waktu tempuh  $t$  menit

**Gambar 5.17** Network Kerja Modifikasi Cluster Kedua  
 Sumber : Hasil Pengolahan (2012)





**Gambar 5.18** Network Kerja Modifikasi Cluster Ketiga

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

### 5.6 Penentuan Jarak Terpendek (Shortest Path)

Tahap ini merupakan tahapan penentuan *shortest path* atau pencarian rute terpendek antara satu titik dengan titik – titik lainnya yang memungkinkan dalam suatu jaringan. Untuk menyelesaikan tahapan ini, digunakan alat bantu berupa program aplikasi *Shortest Path*. Data yang dijadikan sebagai masukan atau *input* adalah ruas jalan beserta titik – titik yang dihubungkan serta waktu tempuh kendaraan pengumpul sampah untuk berjalan dalam ruas tersebut. *Input* yang dimasukkan ke dalam program aplikasi *shortest path* adalah sebagai berikut :

1. Ruas dalam jaringan, yang disebut sebagai *LINK*.
2. Waktu tempuh antara satu titik dengan titik lainnya, yang dinotasikan dengan *C*.
3. Titik – titik yang dihubungkan dalam suatu ruas, dinotasikan dengan *node*. *NODE1* adalah titik awal dan *NODE2* adalah titik akhir ruas tersebut.

Untuk *cluster* pertama, karena *cluster* ini diselesaikan dengan cara pembagian terlebih dahulu menjadi empat blok, maka terdapat empat jenis data berbeda yang menjadi *input*. Keempat data tersebut dapat dilihat pada Tabel A-1 hingga A-4 pada Lampiran A. Rincian masukan data untuk *cluster* Pesona Khayangan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.5** Rincian Masukan Data Program Aplikasi *Shortest Path* untuk Cluster Pertama

Blok	Jumlah Titik (Node)	Jumlah Ruas (Link)
Blok 1	28	70
Blok 2	26	66
Blok 3	23	56
Blok 4	26	64

(Sumber : Hasil Pengolahan, 2012)

Berbeda dengan *cluster* pertama, *cluster* kedua diselesaikan dalam satu model tanpa ada pemecahan atau pembagian. Data input untuk *cluster* kedua terdiri dari 38 titik dan 94 ruas. Sama halnya dengan *cluster* kedua, *cluster* ketiga juga diselesaikan dalam satu model dengan data input yang terdiri dari 27 titik dan

66 ruas. Masukan data pada program aplikasi *shortest path* untuk *cluster* kedua dan ketiga dapat dilihat pada Tabel A-5 dan Tabel A-6 pada Lampiran A.

*Output* yang dihasilkan dari tahap pencarian jarak terpendek ini dituangkan dalam suatu matriks waktu tempuh yang selanjutnya akan dijadikan sebagai *input* pada tahapan berikutnya (tahap penentuan rute terpendek). Matriks waktu tempuh untuk ketiga *cluster* tersebut dapat dilihat pada Lampiran B.

### 5.7 Penentuan Rute Terpendek dengan Model Travelling Salesman Problem

Tahap kedua merupakan tahapan penyelesaian dengan menggunakan model *Travelling Salesman Problem* dengan alat bantu perhitungan yaitu berupa program aplikasi TSP LINGO. Pada tahapan ini, variabel – variabel yang berpengaruh dibentuk menjadi model matematis permasalahan TSP. Pada model matematis tersebut, terdapat istilah berikut:

a. *Objective Function*

*Objective function* adalah tujuan dari sebuah fungsi. Pada penelitian ini, *objective* model adalah meminimumkan waktu tempuh.

b. *Constraint*

*Constraint* adalah batasan yang menjadi kendala untuk menyelesaikan fungsi. Pada penelitian ini, *constraint* model adalah bahwa semua titik harus dilalui dan tidak ada yang terlewatkan.

Model matematis yang diperoleh dari berbagai literatur tentang penyelesaian TSP selanjutnya diterjemahkan ke dalam bahasa LINGO. Dalam penerjemahan tersebut, data yang menjadi *input* adalah matriks waktu tempuh yang telah diperoleh dari tahap *shortest path*. Penyelesaian model dilakukan dengan cara menjalankan model komputasi pada LINGO. Model pada program LINGO untuk semua *cluster* dapat dilihat pada Lampiran C.

Pada *cluster* pertama, dihasilkan empat matriks waktu tempuh dari keempat blok yang berbeda. Meskipun matriks tersebut ukurannya hampir sama, namun proses *running* dan solving data ini membutuhkan waktu yang bervariasi. *Running* blok pertama dan keempat membutuhkan waktu 1 menit, blok kedua 2 menit, sedangkan blok ketiga 4 jam. Dari *running* keempat blok ini, berhasil diperoleh “global optimal solution”.

Berbeda dengan *cluster* pertama, *running* data pada *cluster* kedua membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini diduga karena ukuran data yang cukup besar dan model yang kompleks, yaitu berupa matriks  $38 \times 38$ . Karena keterbatasan waktu, maka pada *cluster* ini diambil langkah interupsi terhadap model pada saat iterasi ke  $628 \times 10^6$  dengan durasi *running* selama 44 jam. *Solution report* yang diperoleh dari hasil *running* tersebut belum merupakan “global optimal solution”, namun tetap menjadi solusi yang paling baik karena dari analisis dan interpretasi terhadap *solution report*, dihasilkan rute yang dapat menghemat waktu tempuh dan jarak dibandingkan dengan rute eksisting saat ini.

Pada *cluster* ketiga, data yang menjadi *input* adalah matriks berukuran  $27 \times 27$ . *Running* data ini membutuhkan waktu 4 jam dan berhasil memperoleh “global optimal solution”. Berbagai *solution report* pada *cluster – cluster* ini dapat dilihat pada lampiran D.

### 5.8 Analisis Rute Pengumpulan Sampah Eksisting

Informasi rute pengumpulan sampah eksisting yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan digambarkan pada jaringan jalan seperti pada sub bab 5.4 untuk selanjutnya dijadikan dasar analisis dan perbandingan terhadap rute usulan. Perhitungan total waktu dan jarak tempuh dilakukan dengan cara menjumlahkan waktu tempuh atau jarak tempuh pada tiap – tiap ruas yang dilewati oleh rute yang ada saat ini. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil sebagai berikut :

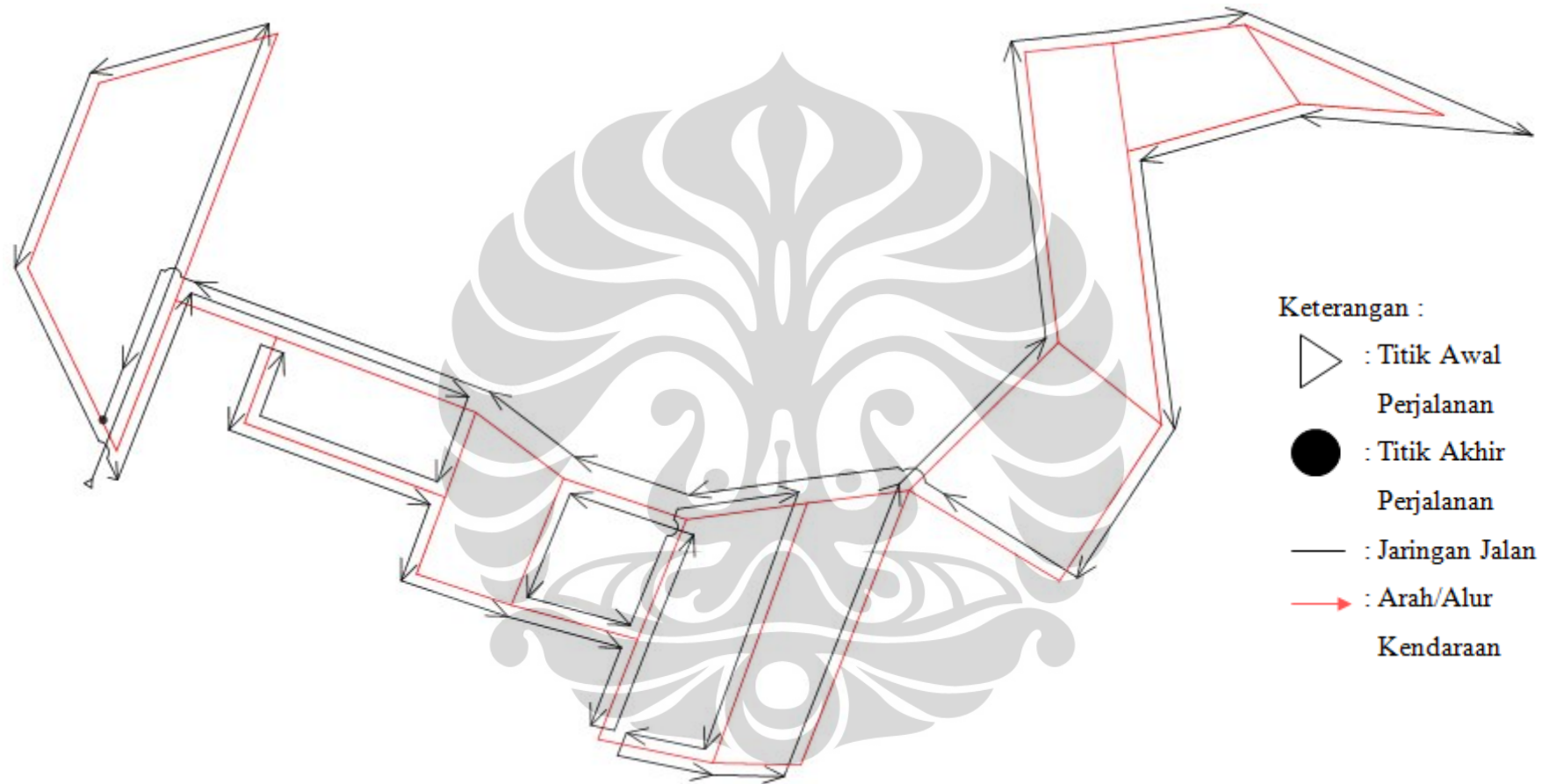
1. Rute kendaraan pengumpul sampah yang ada saat ini di *cluster* pertama (Pesona Khayangan) membutuhkan waktu 323, 7 menit dengan jarak tempuh sejauh 8,1 km.
2. Rute pengumpulan sampah di *cluster* kedua (Pesona Mungil 1) membutuhkan waktu 217,3 menit dengan jarak tempuh sejauh 3,3 km.
3. Rute pengumpulan sampah di *cluster* ketiga (Pesona Mungil 2) membutuhkan waktu 278,6 menit dengan jarak tempuh sejauh 6,9 km.

Rute pengumpulan Rute pengumpulan sampah eksisting ini dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 5.19** Rute Pengumpulan Sampah Eksisting Cluster Pertama

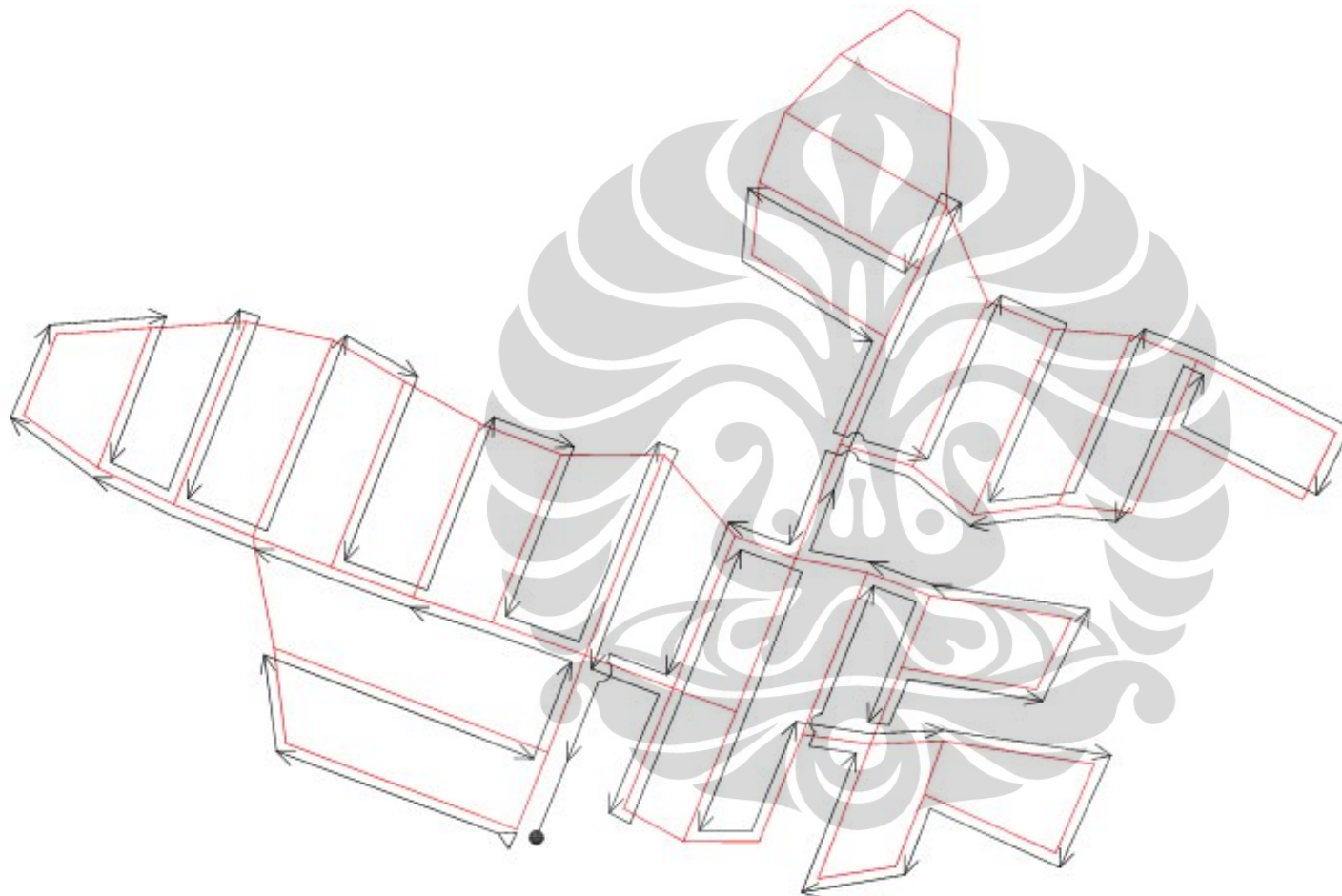
Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



**Gambar 5.20** Rute Pengumpulan Sampah Eksisting Cluster Kedua

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)





Keterangan :

- ▷ : Titik Awal Perjalanan
- : Titik Akhir Perjalanan
- : Jaringan Jalan
- : Arah/Alur Kendaraan

**Gambar 5.21** Rute Pengumpulan Sampah Eksisting Cluster Ketiga

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

### 5.9 Rute Usulan Pengumpulan Sampah

Hasil *solution report* seperti yang terdapat pada Lampiran D merupakan dasar untuk membuat rute usulan pengumpulan sampah. Pada *solution report* ini, terdapat variabel *1-0* yang dapat disebut sebagai variabel keputusan. Untuk ruas yang bernilai 0, berarti bahwa ruas tersebut tidak dilewati sedangkan ruas yang bernilai 1 disebut ruas terlewati.

Penggambaran rute usulan dilakukan dengan cara memberi tanda dilewati untuk ruas yang bernilai 1 dan tidak dilewati untuk ruas yang bernilai 0. Hasil dari pemberian tanda untuk tiap – tiap ruas selanjutnya dihubungkan sedemikian rupa sehingga menghasilkan satu kesatuan rute perjalanan yang utuh.

Perhitungan waktu dan jarak tempuh untuk rute usulan dilakukan dengan cara menjumlahkan waktu tempuh atau jarak tempuh pada semua ruas yang dilwati. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

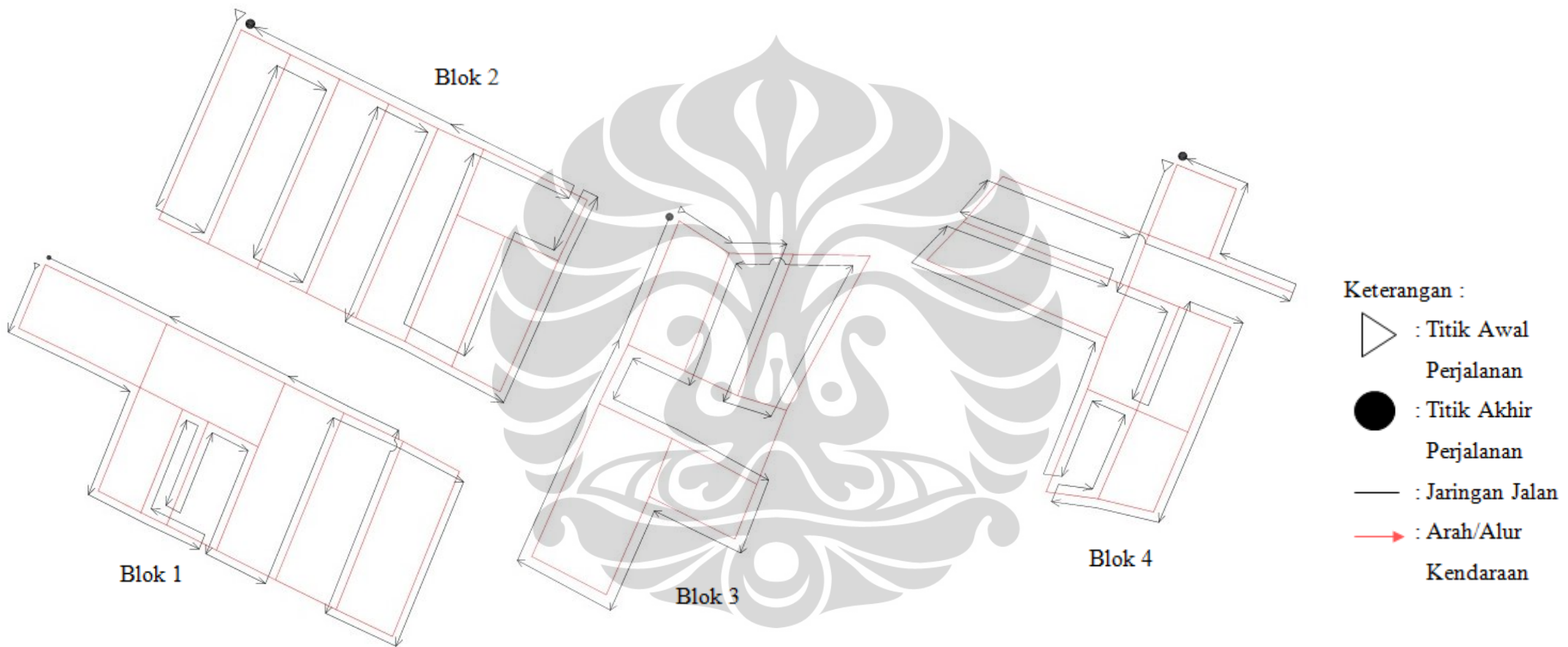
**Tabel 5.6** Total Waktu dan Jarak Tempuh Rute Usulan

Cluster	Waktu (menit)	Jarak (km)
Pertama (Pesona Khayangan)	256,3	6,8
Kedua (Pesona Mungil 1)	167,1	2,4
Ketiga (Pesona Mungil 2)	222,9	5,0

(Sumber: Hasil Pengolahan, 2012)

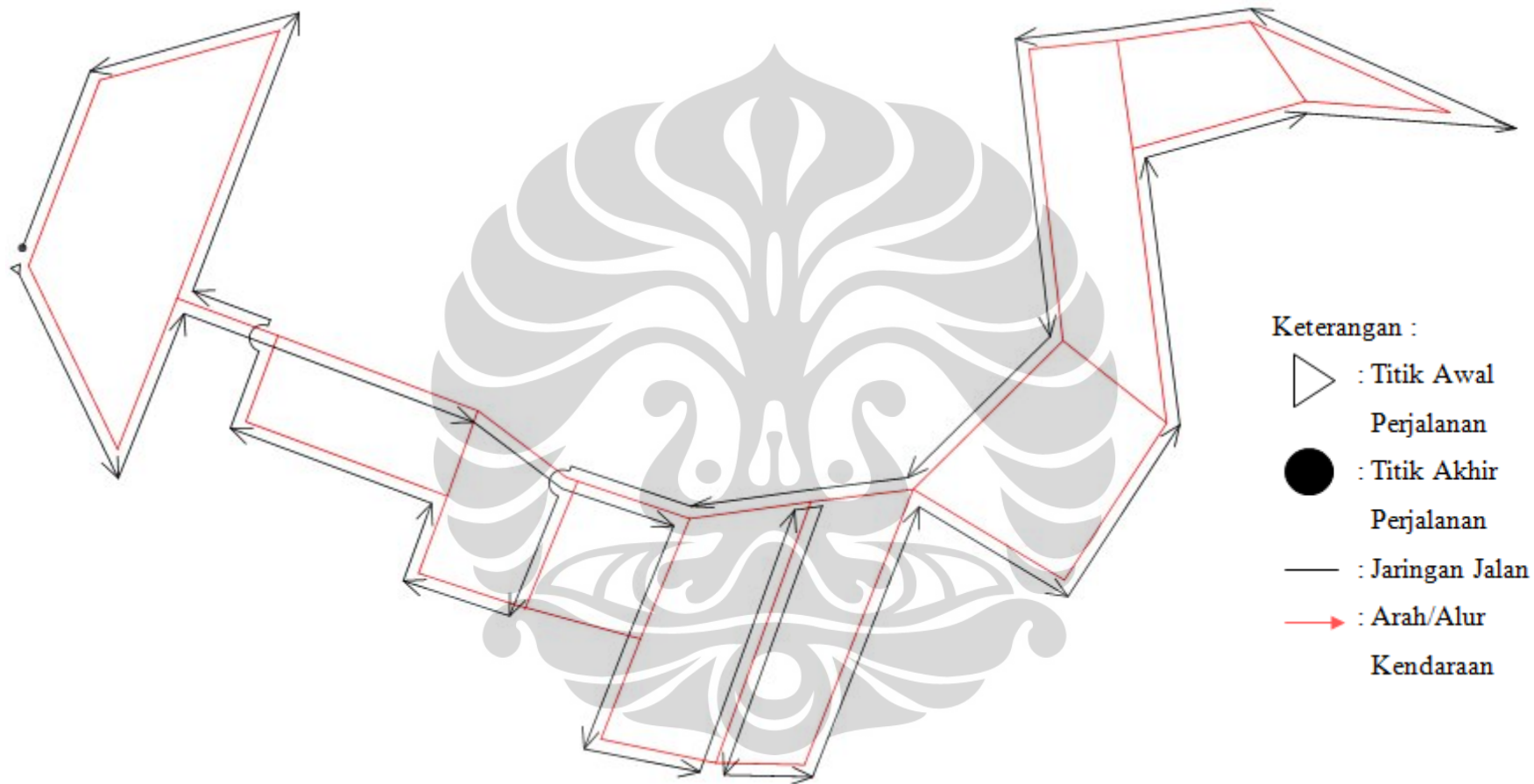
Secara detail, rute usulan pengumpulan sampah untuk ketiga *cluster* dapat dilihat pada gambar berikut :





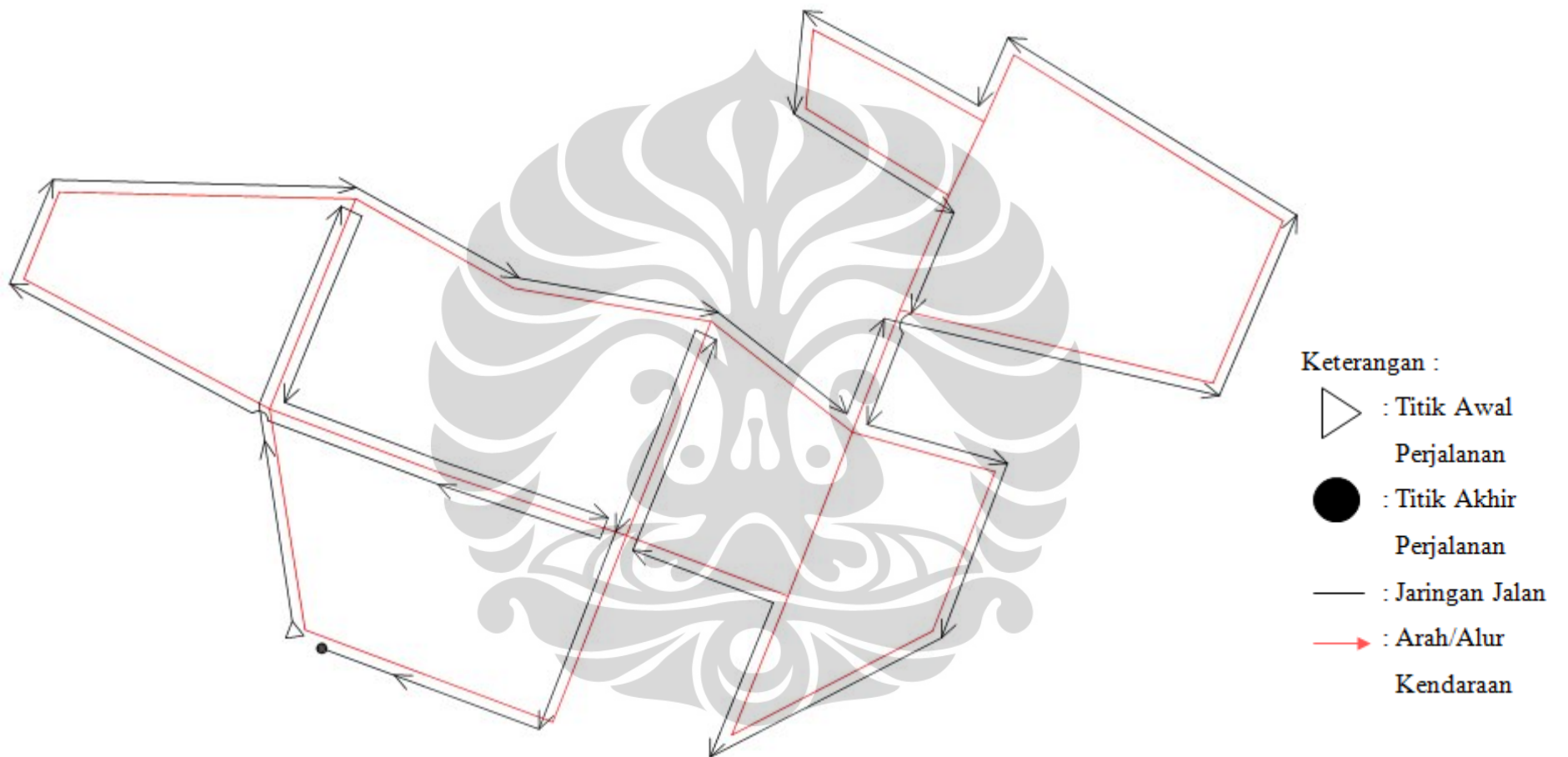
**Gambar 5.22** Rute Pengumpulan Sampah Usulan Cluster Pertama

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



**Gambar 5.23** Rute Pengumpulan Sampah Usulan Cluster Kedua

Sumber : Hasil Pengolahan (2012)



**Gambar 5.24** Rute Pengumpulan Sampah Usulan Cluster Ketiga  
 Sumber : Hasil Pengolahan (2012)

## BAB 6 ANALISIS

Parameter yang digunakan untuk mengukur efisiensi rute pengumpulan sampah yaitu waktu tempuh, jarak dan biaya. Hasil perhitungan total waktu dan jarak yang ditempuh oleh tiap – tiap rute dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 6.1** Total Waktu dan Jarak Tempuh Kendaraan Pengumpul Sampah

Cluster	Rute Eksisting		Rute Usulan	
	Waktu (jam)	Jarak (km)	Waktu (jam)	Jarak (km)
Pertama (Pesona Khayangan)	5,4	8,1	4,3	6,8
Kedua (Pesona Mungil 1)	3,6	3,3	2,8	2,4
Ketiga (Pesona Mungil 2)	4,6	6,9	3,7	5,0

(Sumber: Hasil Pengolahan, 2012)

Besarnya penghematan dapat diketahui melalui selisih yang terdapat di antara hasil perhitungan rute eksisting dengan hasil perhitungan rute usulan. Penghematan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 6.2** Selisih Perhitungan Rute Eksisting dengan Rute Usulan

Cluster	Selisih		Persentase Penghematan	
	Waktu (menit)	Jarak (km)	Waktu (%)	Jarak (%)
Pertama (Pesona Khayangan)	67,4	1,3	21	16
Kedua (Pesona Mungil 1)	50,2	0,9	23	27
Ketiga (Pesona Mungil 2)	55,7	1,9	20	28

(Sumber: Hasil Pengolahan, 2012)

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa rata – rata penghematan yang terjadi adalah 21% untuk waktu tempuh dan 24% untuk jarak tempuh.

Selanjutnya, analisis penghematan biaya operasional kendaraan dilakukan melalui konversi penghematan jarak tempuh ke dalam penghematan penggunaan bahan bakar (dalam rupiah). Perhitungan biaya hanya berasal dari pemakaian bahan bakar. Analisis biaya operasional kendaraan pada penelitian ini hanya dari parameter tersebut dan tidak memperhitungkan biaya penyusutan kendaraan serta biaya pemeliharaan.

Menurut Burhamtoro (2011), konsumsi bahan bakar pada kendaraan pengumpul sampah pada umumnya yaitu sebesar 1 Liter untuk menempuh jarak sejauh 6 km. Dengan menggunakan data tahun 2012 bahwa harga bahan bakar saat ini adalah sebesar Rp 5.500,- per liter, maka penghematan biaya adalah sebagai berikut :

**Tabel 6.3** Penghematan Biaya

<b>Cluster</b>	<b>Penghematan</b>	
	<b>Bahan Bakar (liter)</b>	<b>Biaya (rupiah per hari)</b>
Pesona Khayangan	0,22	1.192
Pesona Mungil 1	0,15	825
Pesona Mungil 2	0,32	1.742

(Sumber: Hasil Pengolahan, 2012)

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

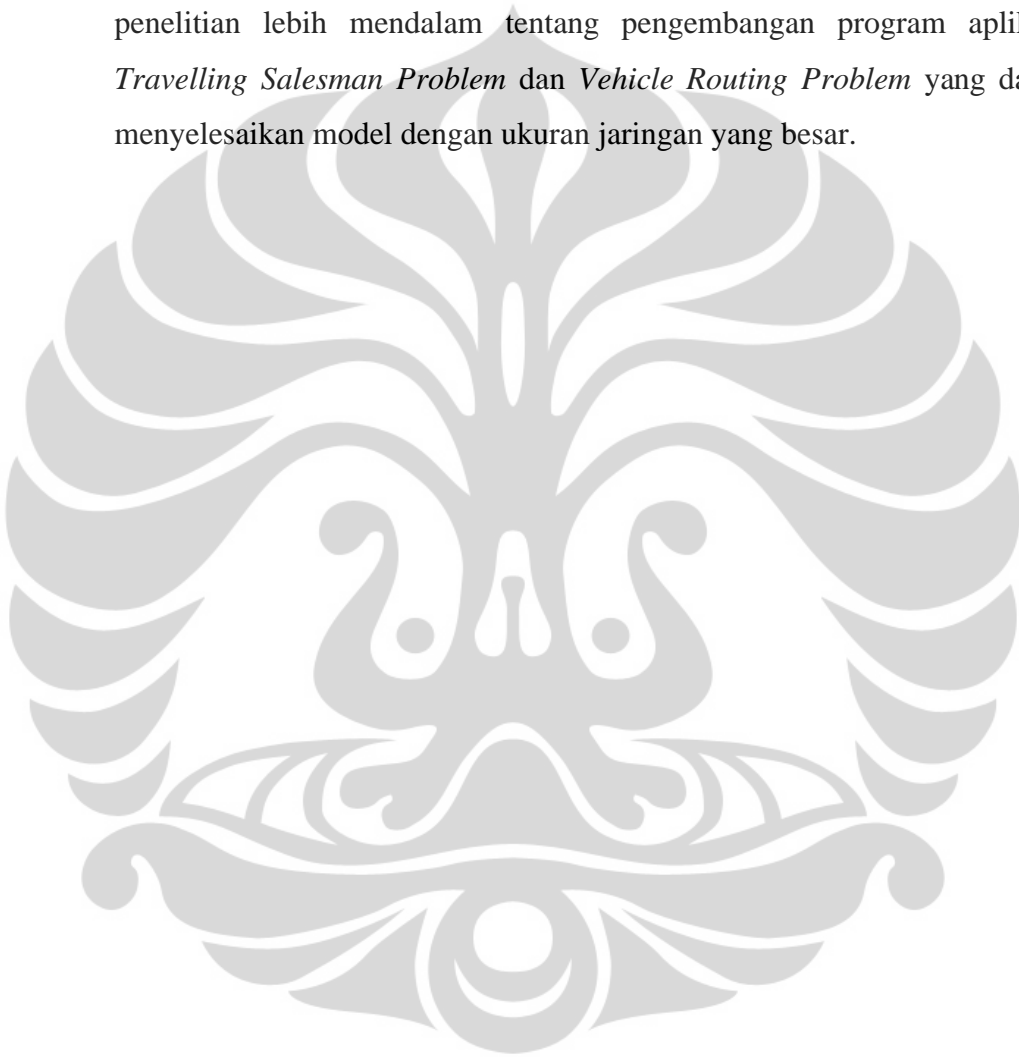
Berdasarkan hasil analisis, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Timbulan sampah di kawasan perumahan Pesona Khayangan adalah 2,9 liter/orang/hari atau 0,31 kg/orang/hari dengan berat jenis sebesar 105 kg/m<sup>3</sup>. Persentase sampah organik adalah 59% dengan komposisi terbesar adalah sisa makanan, dan sampah anorganik adalah 41% dengan komposisi terbesar adalah plastik.
2. Kebutuhan kendaraan pengumpul sampah adalah 1 truk untuk tiap – tiap *cluster* pada hari pengumpulan pertama, 2 truk untuk *cluster* Pesona Khayangan dan 1 truk untuk *cluster* Pesona Mungil 1 & Pesona Mungil 2 untuk hari kedua, dan 1 truk untuk *cluster* Pesona Khayangan pada hari ketiga.
3. Rute pengumpulan sampah eksisting yang diterapkan di kawasan perumahan Pesona Khayangan saat ini menempuh jarak sejauh 8,1 km dalam 323,7 menit untuk *cluster* Pesona Khayangan, 3,3 km dalam 217,3 menit untuk *cluster* Pesona Mungil 1 dan 6,9 km dalam 278,6 menit untuk *cluster* Pesona Mungil 2.
4. Rute pengumpulan sampah usulan yang dihasilkan dari model penyelesaian *Travelling Salesman Problem* membutuhkan waktu tempuh selama 256,3 menit dengan jarak sejauh 6,8 km untuk *cluster* Pesona Khayangan, 167,1 menit dengan jarak sejauh 2,4 km untuk *cluster* Pesona Mungil 1 dan 222,9 menit dengan jarak tempuh 5,9 km untuk *cluster* Pesona Mungil 2.

## 7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Untuk mendukung keberhasilan penerapan alternatif rute pengumpulan sampah sesuai dengan hasil penelitian ini, diperlukan penyesuaian dengan praktek pengumpulan sampah yang ada di lapangan saat ini.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini, diperlukan penelitian lebih mendalam tentang pengembangan program aplikasi *Travelling Salesman Problem* dan *Vehicle Routing Problem* yang dapat menyelesaikan model dengan ukuran jaringan yang besar.



## DAFTAR REFERENSI

- Angelelli, E., Speranza, M.G. (2002). The Application of A Vehicle Routing Model to A Waste-Collection Problem: Two Case Studies. *Journal of Operational Research Society*, 53 (2002), 944-952.
- Badan Standardisasi Nasional. (1991). *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*. SNI S-04-1991-03. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. SNI 19-2454-2002. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Pengelolaan Sampah di Permukiman*. SNI 3242-2008. Jakarta: BSN.
- Burhamtoro. (2011, November). *Tinjauan Sistem Pengangkutan Sampah, Studi Kasus: Kecamatan Kedungkandang Kota Malang*. Jurnal yang dipresentasikan pada 14th FSTPT International Symposium, Pekanbaru.
- Clark, Robert M. (1977). Solid Waste Collection: A Case Study. *Journal of Operational Research*, 28 (1977) 795-806.
- Cordeau et al. (2007). *Handbook in OR & MS : Vehicle Routing (Vol.14)*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Diaz, L.F. et al. (2005). *Solid Waste Management*. Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP).
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Depok. (2010). *Laporan Akhir Pembuatan Peta Layanan Pengangkutan Sampah Kota Depok Tahun Anggaran 2010*. Depok: Tim Penulis.
- Kim, Byung-In., Kim, Seongbae., & Sahoo, S. (2006). Waste Collection Vehicle Routing Problem with Time Windows. *Journal of Computers & Operations Research*, 33 (2006) 3624-3642.
- Komilis, D.P. (2008). Conceptual Modeling to Optimize The Haul and Transfer of Municipal Solid Waste. *Journal of Waste Management*, 28 (2008) 2355-2365.
- Koushki, P.A., Al-Duaij, U., & Al-Ghimlas, W. (2004). Collection and Transportation Cost of Household Solid Waste in Kuwait. *Journal of Waste Management*, 24 (2004) 957-964.
- Li, J.Q., Borenstein, D., Mirchandani, P.B. (2008). *Journal of Management Science*, 36 (2008) 1133-1149.
- Nahry. (2010). *Pengembangan Model Optimasi Sistem Distribusi Komoditas untuk Meningkatkan Efisiensi Sistem Distribusi BUMN-PSO*. Disertasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Depok: Universitas Indonesia.



- Nuortio et al (2006). Improved route planning and scheduling of waste collection and transport. *Journal of Expert Systems with Applications*, 30 (2006) 223-232.
- Pemerintah Kota Depok. (2011). *Data Rekapitulasi Jumlah Penduduk Kelurahan Mekarjaya, Kecamatan Sukmajaya Tahun 2011*. Depok: Pemerintah Kota Depok.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Pengelolaan Sampah*. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008.
- Sahoo et al. (2004). Routing Optimization for Waste Management. *Journal of Operations Research an the Management Sciences*, 35 (2004) 24-36.
- Simonetto, E.O., & Borenstein, D. (2006). A Decision Support System for the Operational Planning of Solid Waste Collection. *Journal of Waste Management*, 27 (2007) 1286-1297.
- Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sudradjat. (2006). *Mengelola Sampah Kota*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Suryati, Teti. (2009). *Bijak & Cerdas Mengolah Sampah: Membuat Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Tavares et al. (2009). Optimisation of Municipal Solid Waste Collection Routes for Minimum Fuel Consumption Using 3D GIS Modelling. *Journal of Waste Management*, 29 (2009) 1176-1185.
- Tchobanoglous, G., Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management*. United States: McGraw-Hill.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. United States: McGraw-Hill.
- Tim Penulis PS. (2008). *Penanganan dan Pengolahan Sampah*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Tung, D.V., Pinnoi, A. (2000). Vehicle Routing–Scheduling for Waste Collection in Hanoi. *Journal of Operational Research*, 125 (2000) 449-468.
- Yenny, Thio. (1998). *Optimasi Pola Rute pada Sistem Angkutan Umum*. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Depok: Universitas Indonesia.
- Arifin, Zainal. *Optimalisasi Rute Angkutan Sampah DKI Jakarta*. Universitas Mercubuana. <http://research.mercubuana.ac.id/proceeding/OPTIMALISASI-RUTE-ANGKUTAN-SAMPAH-DKI-JAKARTA.pdf>, diakses pada 9 Januari 2012.
- Asteria, Clarissa. (2008). *Penentuan Rute Distribusi dengan Algoritma Tabu Search untuk VRP dengan Time Windows*. Tesis, Program Studi Teknik Industri, Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik. Depok: Universitas Indonesia. <http://www.lontar.ui.ac.id/file?file=digital/116807-T%2024624-Penentuan%20rute-Tinjauan%20literatur.pdf>, diakses pada 29 Desember 2011.

- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. (2010). *Jumlah Penduduk Berdasarkan Hasil Sensus Penduduk (SP) di Jawa Barat*. <http://jabar.bps.go.id/index.php/penduduk-dan-tenaga-kerja/13-uduk-sp-di-jawa-barat-1980-2010>, diakses pada 8 November 2011
- Cahyadi. (2008). *Formulasi TSP (Travelling Salesman Problem) Menggunakan ILP (Integer Linear Programming)*. Skripsi, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor: Institut Pertanian Bogor.  
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/50079/G08cah.pdf?sequence=1>, diakses pada 14 Juni 2012.
- Iskandar. (2010). *Model Optimasi Vehicle Routing Problem dan Implementasinya*. Tesis, Program Studi Matematika Terapan Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.  
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/43403/BAB%20II.%20Tinjauan%20Ustaka%202010isk.pdf?sequence=5>, diakses pada 28 Desember 2011.
- Leksono, Agus. (2009). *Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem (TSP)*. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Semarang: Universitas Diponegoro.  
[http://eprints.undip.ac.id/7314/1/Tugas\\_Akhir\\_%28full%29.pdf](http://eprints.undip.ac.id/7314/1/Tugas_Akhir_%28full%29.pdf), diakses pada 9 Januari 2012.
- Suryanto, D.A., Widjadjakusuma, J. (2005). *Kajian Sistem Pengangkutan Sampah Kota Depok*. [http://research.mercubuana.ac.id/proceeding/Kommit2004\\_sipil\\_005.pdf](http://research.mercubuana.ac.id/proceeding/Kommit2004_sipil_005.pdf), diakses pada 9 Januari 2012.
- Yusnar. (2008). *Linearisasi Kompak untuk Menyelesaikan Masalah Rute Kendaraan*. Tesis, Sekolah Pascasarjana. Medan: Universitas Sumatera Utara.  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6045/1/Tesis%20Yusnar%20S2%20Math.PDF>, diakses pada 13 Januari 2012.
- Nahry. (2010). *Program Aplikasi Shortest Path [Computer Software]*. Depok: Universitas Indonesia.
- LINGO (Versi 13.0.2.10) [Computer Software]. Chicago: LINDO System Inc.



**LAMPIRAN A**  
**MASUKAN DATA PADA PROGRAM**  
**APLIKASI SHORTEST PATH**

**Tabel A-1.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Blok 1  
Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 1	1	2	6,4
LINK 2	2	3	6,5
LINK 3	3	4	2,0
LINK 4	4	5	2,1
LINK 5	5	6	0,5
LINK 6	6	7	0,3
LINK 7	7	8	0,6
LINK 8	8	9	6,6
LINK 9	7	10	4,5
LINK 10	6	11	4,3
LINK 11	5	12	2,4
LINK 12	3	15	0,5
LINK 13	1	17	0,5
LINK 14	17	16	2,2
LINK 15	16	15	2,3
LINK 16	15	14	1,5
LINK 17	14	13	0,3
LINK 18	13	12	1,1
LINK 19	12	21	3,4
LINK 20	13	20	1,4
LINK 21	14	19	1,2
LINK 22	15	18	1,6
LINK 23	18	28	1,6
LINK 24	19	27	1,2
LINK 25	20	26	1,4
LINK 26	21	25	3,4
LINK 27	11	24	4,4

**Lanjutan Tabel A-1.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 1 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 28	10	23	4,6
LINK 29	9	22	6,6
LINK 30	23	22	0,6
LINK 31	24	23	2,4
LINK 32	25	24	0,4
LINK 33	26	25	0,6
LINK 34	27	26	0,3
LINK 35	28	27	0,4
LINK 36	2	1	6,4
LINK 37	3	2	6,5
LINK 38	4	3	2,0
LINK 39	5	4	2,1
LINK 40	6	5	0,5
LINK 41	7	6	0,3
LINK 42	8	7	0,6
LINK 43	9	8	6,6
LINK 44	10	7	4,5
LINK 45	11	6	4,3
LINK 46	12	5	2,4
LINK 47	15	3	0,5
LINK 48	17	1	0,5
LINK 49	16	17	2,2
LINK 50	15	16	2,3
LINK 51	14	15	1,5
LINK 52	13	14	0,3
LINK 53	12	13	1,1
LINK 54	21	12	3,4

**Lanjutan Tabel A-1.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 1 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 55	20	13	1,4
LINK 56	19	14	1,2
LINK 57	18	15	1,6
LINK 58	28	18	1,6
LINK 59	27	19	1,2
LINK 60	26	20	1,4
LINK 61	25	21	3,4
LINK 62	24	11	4,4
LINK 63	23	10	4,6
LINK 64	22	9	6,6
LINK 65	22	23	0,6
LINK 66	23	24	2,4
LINK 67	24	25	0,4
LINK 68	25	26	0,6
LINK 69	26	27	0,3
LINK 70	27	28	0,4

**Tabel A-2.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Blok 2  
Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

LINK	NODE 1	NODE 2	C
LINK 1	1	2	0,5
LINK 2	2	3	0,4
LINK 3	3	4	0,4
LINK 4	4	5	0,3
LINK 5	5	6	0,5
LINK 6	6	7	7,7
LINK 7	8	7	0,6
LINK 8	10	6	0,6
LINK 9	15	5	3,7
LINK 10	14	4	3,7
LINK 11	13	3	3,0
LINK 12	12	2	3,2
LINK 13	11	1	3,9
LINK 14	10	9	0,5
LINK 15	9	8	0,5
LINK 16	18	8	2,9
LINK 17	17	9	4,4
LINK 18	16	10	6,0
LINK 19	19	18	3,0
LINK 20	20	17	4,5
LINK 21	21	16	6,1
LINK 22	22	15	3,8
LINK 23	23	14	2,7
LINK 24	24	13	3,0
LINK 25	25	12	3,2
LINK 26	26	11	3,9
LINK 27	26	25	0,5

**Lanjutan Tabel A-2.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 2 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 28	25	24	0,4
LINK 29	24	23	0,4
LINK 30	23	22	0,3
LINK 31	22	21	0,5
LINK 32	21	20	0,3
LINK 33	20	19	0,8
LINK 34	2	1	0,5
LINK 35	3	2	0,4
LINK 36	4	3	0,4
LINK 37	5	4	0,3
LINK 38	6	5	0,5
LINK 39	7	6	7,7
LINK 40	7	8	0,6
LINK 41	6	10	0,6
LINK 42	5	15	3,7
LINK 43	4	14	3,7
LINK 44	3	13	3,0
LINK 45	2	12	3,2
LINK 46	1	11	3,9
LINK 47	9	10	0,5
LINK 48	8	9	0,5
LINK 49	8	18	2,9
LINK 50	9	17	4,4
LINK 51	10	16	6,0
LINK 52	18	19	3,0
LINK 53	17	20	4,5
LINK 54	16	21	6,1



**Lanjutan Tabel A-2.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 2 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 55	15	22	3,8
LINK 56	14	23	2,7
LINK 57	13	24	3,0
LINK 58	12	25	3,2
LINK 59	11	26	3,9
LINK 60	25	26	0,5
LINK 61	24	25	0,4
LINK 62	23	24	0,4
LINK 63	22	23	0,3
LINK 64	21	22	0,5
LINK 65	20	21	0,3
LINK 66	19	20	0,8

**Tabel A-3.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Blok 3  
Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 1	1	2	0,4
LINK 2	2	3	0,3
LINK 3	3	4	0,7
LINK 4	5	4	3,3
LINK 5	6	3	3,3
LINK 6	7	2	2,8
LINK 7	8	1	1,7
LINK 8	9	8	1,8
LINK 9	10	7	2,9
LINK 10	11	6	3,3
LINK 11	12	5	3,3
LINK 12	11	12	0,4
LINK 13	10	11	1,9
LINK 14	9	10	1,8
LINK 15	16	9	0,7
LINK 16	13	12	2,5
LINK 17	14	13	1,3
LINK 18	15	14	1,2
LINK 19	16	15	2,4
LINK 20	17	16	1,3
LINK 21	18	15	3,3
LINK 22	20	13	0,6
LINK 23	19	20	2,8
LINK 24	18	19	2,8
LINK 25	21	18	3,3
LINK 26	22	21	3,3
LINK 27	23	22	2,1

**Lanjutan Tabel A-3.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 3 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 28	23	17	1,4
LINK 29	2	1	0,4
LINK 30	3	2	0,3
LINK 31	4	3	0,7
LINK 32	4	5	3,3
LINK 33	3	6	3,3
LINK 34	2	7	2,8
LINK 35	1	8	1,7
LINK 36	8	9	1,8
LINK 37	7	10	2,9
LINK 38	6	11	3,3
LINK 39	5	12	3,3
LINK 40	12	11	0,4
LINK 41	11	10	1,9
LINK 42	10	9	1,8
LINK 43	9	16	0,7
LINK 44	12	13	2,5
LINK 45	13	14	1,3
LINK 46	14	15	1,2
LINK 47	15	16	2,4
LINK 48	16	17	1,3
LINK 49	15	18	3,3
LINK 50	13	20	0,6
LINK 51	20	19	2,8
LINK 52	19	18	2,8
LINK 53	18	21	3,3
LINK 54	21	22	3,3

**Lanjutan Tabel A-3.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 3 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 55	22	23	2,1
LINK 56	17	23	1,4



**Tabel A-4.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Blok 4  
Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 1	1	2	2,1
LINK 2	4	2	0,8
LINK 3	5	1	3,2
LINK 4	7	6	2,6
LINK 5	6	5	2,6
LINK 6	5	4	2,4
LINK 7	4	3	3,0
LINK 8	10	5	0,5
LINK 9	8	7	0,6
LINK 10	8	9	2,8
LINK 11	9	10	2,8
LINK 12	10	11	2,3
LINK 13	11	12	2,8
LINK 14	13	12	2,8
LINK 15	14	11	1,9
LINK 16	15	10	2,5
LINK 17	17	8	0,4
LINK 18	17	16	1,7
LINK 19	16	15	1,7
LINK 20	18	15	2,8
LINK 21	19	14	2,0
LINK 22	20	13	2,9
LINK 23	19	20	0,6
LINK 24	18	19	0,4
LINK 25	23	18	2,4
LINK 26	22	19	2,4
LINK 27	21	20	2,2

**Lanjutan Tabel A-4.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 4 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 28	26	21	2,2
LINK 29	25	22	2,4
LINK 30	24	23	2,5
LINK 31	24	25	0,3
LINK 32	25	26	0,3
LINK 33	2	1	2,1
LINK 34	2	4	0,8
LINK 35	1	5	3,2
LINK 36	6	7	2,6
LINK 37	5	6	2,6
LINK 38	4	5	2,4
LINK 39	3	4	3,0
LINK 40	5	10	0,5
LINK 41	7	8	0,6
LINK 42	9	8	2,8
LINK 43	10	9	2,8
LINK 44	11	10	2,3
LINK 45	12	11	2,8
LINK 46	12	13	2,8
LINK 47	11	14	1,9
LINK 48	10	15	2,5
LINK 49	8	17	0,4
LINK 50	16	17	1,7
LINK 51	15	16	1,7
LINK 52	15	18	2,8
LINK 53	14	19	2,0
LINK 54	13	20	2,9

**Lanjutan Tabel A-4.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk  
Blok 4 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 55	20	19	0,6
LINK 56	19	18	0,4
LINK 57	18	23	2,4
LINK 58	19	22	2,4
LINK 59	20	21	2,2
LINK 60	21	26	2,2
LINK 61	22	25	2,4
LINK 62	23	24	2,5
LINK 63	25	24	0,3
LINK 64	26	25	0,3

**Tabel A-5.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 1	1	2	4,6
LINK 2	5	1	0,8
LINK 3	3	2	1,1
LINK 4	5	4	1,8
LINK 5	4	3	10,2
LINK 6	6	4	0,8
LINK 7	7	6	4,2
LINK 8	8	7	4,0
LINK 9	9	6	2,4
LINK 10	11	8	4,0
LINK 11	10	9	2,4
LINK 12	12	11	2,9
LINK 13	11	10	2,9
LINK 14	13	12	4,2
LINK 15	15	10	0,8
LINK 16	13	14	2,1
LINK 17	14	15	2,1
LINK 18	18	13	9,2
LINK 19	16	15	6,3
LINK 20	19	18	3,5
LINK 21	18	17	2,8
LINK 22	17	16	2,8
LINK 23	20	19	4,5
LINK 24	22	16	0,8
LINK 25	20	21	6,5
LINK 26	21	22	6,5
LINK 27	25	20	6,3



**Lanjutan Tabel A-5.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 28	23	22	0,8
LINK 29	25	24	6,6
LINK 30	24	23	9,6
LINK 31	23	28	1,8
LINK 32	28	29	1,8
LINK 33	26	23	3,2
LINK 34	26	27	2,4
LINK 35	27	30	1,8
LINK 36	30	29	0,8
LINK 37	29	31	8,4
LINK 38	30	38	8,4
LINK 39	32	31	0,8
LINK 40	38	32	2,8
LINK 41	37	38	4,9
LINK 42	33	32	2,4
LINK 43	36	37	5,6
LINK 44	34	33	1,6
LINK 45	36	34	0,8
LINK 46	35	36	6,3
LINK 47	35	34	7,1
LINK 48	2	1	4,6
LINK 49	1	5	0,8
LINK 50	2	3	1,1
LINK 51	4	5	1,8
LINK 52	3	4	10,2
LINK 53	4	6	0,8
LINK 54	6	7	4,2

**Lanjutan Tabel A-5.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 55	7	8	4,0
LINK 56	6	9	2,4
LINK 57	8	11	4,0
LINK 58	9	10	2,4
LINK 59	11	12	2,9
LINK 60	10	11	2,9
LINK 61	12	13	4,2
LINK 62	10	15	0,8
LINK 63	14	13	2,1
LINK 64	15	14	2,1
LINK 65	13	18	9,2
LINK 66	15	16	6,3
LINK 67	18	19	3,5
LINK 68	17	18	2,8
LINK 69	16	17	2,8
LINK 70	19	20	4,5
LINK 71	16	22	0,8
LINK 72	21	20	6,5
LINK 73	22	21	6,5
LINK 74	20	25	6,3
LINK 75	22	23	0,8
LINK 76	24	25	6,6
LINK 77	23	24	9,6
LINK 78	28	23	1,8
LINK 79	29	28	1,8
LINK 80	23	26	3,2
LINK 81	27	26	2,4

**Lanjutan Tabel A-5.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 82	30	27	1,8
LINK 83	29	30	0,8
LINK 84	31	29	8,4
LINK 85	38	30	8,4
LINK 86	31	32	0,8
LINK 87	32	38	2,8
LINK 88	38	37	4,9
LINK 89	32	33	2,4
LINK 90	37	36	5,6
LINK 91	33	34	1,6
LINK 92	34	36	0,8
LINK 93	36	35	6,3
LINK 94	34	35	7,1

**Tabel A-6.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 1	1	10	8,5
LINK 2	2	1	6,9
LINK 3	3	2	6,9
LINK 4	3	8	8,5
LINK 5	4	7	7,6
LINK 6	4	5	18,6
LINK 7	5	6	18,6
LINK 8	8	7	12,1
LINK 9	9	8	13,3
LINK 10	10	9	10,4
LINK 11	11	10	2,0
LINK 12	11	12	3,2
LINK 13	13	19	3,3
LINK 14	10	13	3,3
LINK 15	14	17	5,8
LINK 16	8	14	5,7
LINK 17	7	16	11,1
LINK 18	6	15	14,0
LINK 19	16	15	12,4
LINK 20	17	16	10,2
LINK 21	18	17	8,3
LINK 22	19	18	7,5
LINK 23	12	19	2,1
LINK 24	16	20	0,9
LINK 25	20	25	3,8
LINK 26	20	21	9,0
LINK 27	21	22	4,1

**Lanjutan Tabel A-6.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 28	23	22	8,9
LINK 29	24	23	1,9
LINK 30	27	24	2,4
LINK 31	26	27	0,4
LINK 32	26	25	4,4
LINK 33	25	24	1,9
LINK 34	10	1	8,5
LINK 35	1	2	6,9
LINK 36	2	3	6,9
LINK 37	8	3	8,5
LINK 38	7	4	7,6
LINK 39	5	4	18,6
LINK 40	6	5	18,6
LINK 41	7	8	12,1
LINK 42	8	9	13,3
LINK 43	9	10	10,4
LINK 44	10	11	2,0
LINK 45	12	11	3,2
LINK 46	19	13	3,3
LINK 47	13	10	3,3
LINK 48	17	14	5,8
LINK 49	14	8	5,7
LINK 50	16	7	11,1
LINK 51	15	6	14,0
LINK 52	15	16	12,4
LINK 53	16	17	10,2
LINK 54	17	18	8,3

**Lanjutan Tabel A-6.** Masukan Data pada Program Aplikasi Shortest Path untuk Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2)

<b>LINK</b>	<b>NODE 1</b>	<b>NODE 2</b>	<b>C</b>
LINK 55	18	19	7,5
LINK 56	19	12	2,1
LINK 57	20	16	0,9
LINK 58	25	20	3,8
LINK 59	21	20	9,0
LINK 60	22	21	4,1
LINK 61	22	23	8,9
LINK 62	23	24	1,9
LINK 63	24	27	2,4
LINK 64	27	26	0,4
LINK 65	25	26	4,4
LINK 66	24	25	1,9



**LAMPIRAN B**  
**MATRIKS JARAK TERPENDEK**

**Tabel B-1. Matriks Jarak Terpendek untuk Blok 1 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	0.0	6.4	5.5	7.5	9.6	10.1	10.4	11.0	17.6	14.9	14.3	7.9	6.8	6.5	5.0	2.7	0.5	6.6	7.7	8.2	11.3	12.9	12.3	9.9	9.5	8.9	8.6	8.2
2	6.4	0.0	6.5	8.5	10.6	11.1	11.4	12.0	18.6	15.9	15.4	9.9	8.8	8.5	7.0	9.1	6.9	8.6	9.7	10.2	13.3	14.9	14.3	11.9	11.5	10.9	10.6	10.2
3	5.5	6.5	0.0	2.0	4.1	4.6	4.9	5.5	12.1	9.4	8.9	3.4	2.3	2.0	0.5	2.8	5.0	2.1	3.2	3.7	6.8	8.4	7.8	5.4	5.0	4.4	4.1	3.7
4	7.5	8.5	2.0	0.0	2.1	2.6	2.9	3.5	10.1	7.4	6.9	4.5	4.3	4.0	2.5	4.8	7.0	4.1	5.2	5.7	7.9	10.4	9.8	7.4	7.0	6.4	6.1	5.7
5	9.6	10.6	4.1	2.1	0.0	0.5	0.8	1.4	8.0	5.3	4.8	2.4	3.5	3.8	4.6	6.9	9.1	6.2	5.0	4.9	5.8	10.3	9.7	7.3	6.9	6.3	6.2	6.6
6	10.1	11.1	4.6	2.6	0.5	0.0	0.3	0.9	7.5	4.8	4.3	2.9	4.0	4.3	5.1	7.4	9.6	6.7	5.5	5.4	6.3	10.0	9.4	7.8	7.4	6.8	6.7	7.1
7	10.4	11.4	4.9	2.9	0.8	0.3	0.0	0.6	7.2	4.5	4.6	3.2	4.3	4.6	5.4	7.7	9.9	7.0	5.8	5.7	6.6	9.7	9.1	8.1	7.7	7.1	7.0	7.4
8	11.0	12.0	5.5	3.5	1.4	0.9	0.6	0.0	6.6	5.1	5.2	3.8	4.9	5.2	6.0	8.3	10.5	7.6	6.4	6.3	7.2	10.3	9.7	8.7	8.3	7.7	7.6	8.0
9	17.6	18.6	12.1	10.1	8.0	7.5	7.2	6.6	0.0	11.7	11.8	10.4	11.5	11.8	12.6	14.9	17.1	12.9	12.1	12.0	13.4	6.6	7.2	9.6	10.0	10.6	10.9	11.3
10	14.9	15.9	9.4	7.4	5.3	4.8	4.5	5.1	11.7	0.0	9.1	7.7	8.8	9.1	9.9	12.2	14.4	10.3	9.5	9.4	10.8	5.2	4.6	7.0	7.4	8.0	8.3	8.7
11	14.3	15.4	8.9	6.9	4.8	4.3	4.6	5.2	11.8	9.1	0.0	7.2	8.2	8.1	9.3	11.6	13.8	7.7	6.9	6.8	8.2	7.4	6.8	4.4	4.8	5.4	5.7	6.1
12	7.9	9.9	3.4	4.5	2.4	2.9	3.2	3.8	10.4	7.7	7.2	0.0	1.1	1.4	2.9	5.2	7.4	4.5	2.6	2.5	3.4	7.9	7.3	4.9	4.5	3.9	3.8	4.2
13	6.8	8.8	2.3	4.3	3.5	4.0	4.3	4.9	11.5	8.8	8.2	1.1	0.0	0.3	1.8	4.1	6.3	3.4	1.5	1.4	4.5	6.8	6.2	3.8	3.4	2.8	2.7	3.1
14	6.5	8.5	2.0	4.0	3.8	4.3	4.6	5.2	11.8	9.1	8.1	1.4	0.3	0.0	1.5	3.8	6.0	3.1	1.2	1.7	4.8	6.7	6.1	3.7	3.3	2.7	2.4	2.8
15	5.0	7.0	0.5	2.5	4.6	5.1	5.4	6.0	12.6	9.9	9.3	2.9	1.8	1.5	0.0	2.3	4.5	1.6	2.7	3.2	6.3	7.9	7.3	4.9	4.5	3.9	3.6	3.2
16	2.7	9.1	2.8	4.8	6.9	7.4	7.7	8.3	14.9	12.2	11.6	5.2	4.1	3.8	2.3	0.0	2.2	3.9	5.0	5.5	8.6	10.2	9.6	7.2	6.8	6.2	5.9	5.5
17	0.5	6.9	5.0	7.0	9.1	9.6	9.9	10.5	17.1	14.4	13.8	7.4	6.3	6.0	4.5	2.2	0.0	6.1	7.2	7.7	10.8	12.4	11.8	9.4	9.0	8.4	8.1	7.7
18	6.6	8.6	2.1	4.1	6.2	6.7	7.0	7.6	12.9	10.3	7.7	4.5	3.4	3.1	1.6	3.9	6.1	0.0	3.2	3.7	6.3	6.3	5.7	3.3	2.9	2.3	2.0	1.6
19	7.7	9.7	3.2	5.2	5.0	5.5	5.8	6.4	12.1	9.5	6.9	2.6	1.5	1.2	2.7	5.0	7.2	3.2	0.0	2.9	5.5	5.5	4.9	2.5	2.1	1.5	1.2	1.6
20	8.2	10.2	3.7	5.7	4.9	5.4	5.7	6.3	12.0	9.4	6.8	2.5	1.4	1.7	3.2	5.5	7.7	3.7	2.9	0.0	5.4	5.4	4.8	2.4	2.0	1.4	1.7	2.1
21	11.3	13.3	6.8	7.9	5.8	6.3	6.6	7.2	13.4	10.8	8.2	3.4	4.5	4.8	6.3	8.6	10.8	6.3	5.5	5.4	0.0	6.8	6.2	3.8	3.4	4.0	4.3	4.7
22	12.9	14.9	8.4	10.4	10.3	10.0	9.7	10.3	6.6	5.2	7.4	7.9	6.8	6.7	7.9	10.2	12.4	6.3	5.5	5.4	6.8	0.0	0.6	3.0	3.4	4.0	4.3	4.7
23	12.3	14.3	7.8	9.8	9.7	9.4	9.1	9.7	7.2	4.6	6.8	7.3	6.2	6.1	7.3	9.6	11.8	5.7	4.9	4.8	6.2	0.6	0.0	2.4	2.8	3.4	3.7	4.1
24	9.9	11.9	5.4	7.4	7.3	7.8	8.1	8.7	9.6	7.0	4.4	4.9	3.8	3.7	4.9	7.2	9.4	3.3	2.5	2.4	3.8	3.0	2.4	0.0	0.4	1.0	1.3	1.7
25	9.5	11.5	5.0	7.0	6.9	7.4	7.7	8.3	10.0	7.4	4.8	4.5	3.4	3.3	4.5	6.8	9.0	2.9	2.1	2.0	3.4	3.4	2.8	0.4	0.0	0.6	0.9	1.3
26	8.9	10.9	4.4	6.4	6.3	6.8	7.1	7.7	10.6	8.0	5.4	3.9	2.8	2.7	3.9	6.2	8.4	2.3	1.5	1.4	4.0	4.0	3.4	1.0	0.6	0.0	0.3	0.7
27	8.6	10.6	4.1	6.1	6.2	6.7	7.0	7.6	10.9	8.3	5.7	3.8	2.7	2.4	3.6	5.9	8.1	2.0	1.2	1.7	4.3	4.3	3.7	1.3	0.9	0.3	0.0	0.4
28	8.2	10.2	3.7	5.7	6.6	7.1	7.4	8.0	11.3	8.7	6.1	4.2	3.1	2.8	3.2	5.5	7.7	1.6	1.6	2.1	4.7	4.7	4.1	1.7	1.3	0.7	0.4	0.0



**Tabel B-2. Matriks Jarak Terpendek untuk Blok 2 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	0.0	0.5	0.9	1.3	1.6	2.1	4.3	3.7	3.2	2.7	3.9	6.9	3.9	8.7	5.3	14.2	7.6	9.5	9.2	8.4	8.1	7.6	7.3	6.9	7.3	7.8
2	0.5	0.0	0.4	0.8	1.1	1.6	3.8	3.2	2.7	2.2	4.4	6.4	3.4	8.2	4.8	13.7	7.1	9.0	8.7	7.9	7.6	7.1	6.8	6.4	6.8	7.3
3	0.9	0.4	0.0	0.4	0.7	1.2	3.4	2.8	2.3	1.8	4.8	6.8	3.0	7.8	4.4	13.3	6.7	8.6	8.3	7.5	7.2	6.7	6.4	6.0	6.4	6.9
4	1.3	0.8	0.4	0.0	0.3	0.8	3.0	2.4	1.9	1.4	5.2	7.2	3.4	7.4	4.0	13.4	6.3	8.2	8.7	7.9	7.6	7.1	6.8	6.4	6.8	7.3
5	1.6	1.1	0.7	0.3	0.0	0.5	2.7	2.1	1.6	1.1	5.5	7.5	3.7	7.7	3.7	13.1	6.0	7.9	9.0	8.2	7.9	7.4	7.1	6.7	7.1	7.6
6	2.1	1.6	1.2	0.8	0.5	0.0	2.2	1.6	1.1	0.6	6.0	8.0	4.2	8.2	4.2	12.6	5.5	7.4	9.5	8.7	8.4	7.9	7.6	7.2	7.6	8.1
7	4.3	3.8	3.4	3.0	2.7	2.2	0.0	0.6	1.1	1.6	8.2	10.2	6.4	10.4	6.4	13.6	5.5	6.4	10.8	10.0	10.3	10.1	9.8	9.4	9.8	10.3
8	3.7	3.2	2.8	2.4	2.1	1.6	0.6	0.0	0.5	1.0	7.6	9.6	5.8	9.8	5.8	13.0	4.9	5.8	10.2	9.4	9.7	9.5	9.2	8.8	9.2	9.7
9	3.2	2.7	2.3	1.9	1.6	1.1	1.1	0.5	0.0	0.5	7.1	9.1	5.3	9.3	5.3	12.5	4.4	6.3	9.7	8.9	9.2	9.0	8.7	8.3	8.7	9.2
10	2.7	2.2	1.8	1.4	1.1	0.6	1.6	1.0	0.5	0.0	6.6	8.6	4.8	8.8	4.8	12.0	4.9	6.8	10.1	9.3	9.0	8.5	8.2	7.8	8.2	8.7
11	7.9	8.4	8.8	9.2	9.5	10.0	12.2	11.6	11.1	10.6	0.0	7.6	10.8	8.9	13.1	12.1	15.3	10.1	7.1	6.3	6.0	5.5	5.2	4.8	4.4	3.9
12	3.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.8	7.0	6.4	5.9	5.4	7.6	0.0	6.6	10.9	8.0	14.1	10.3	12.1	9.1	8.3	8.0	7.5	7.2	6.8	6.4	6.9
13	6.9	6.4	6.0	6.4	6.7	7.2	9.4	8.8	8.3	7.8	10.8	6.6	0.0	7.1	10.4	10.3	12.7	8.3	5.3	4.5	4.2	3.7	3.4	3.0	3.4	3.9
14	5.0	4.5	4.1	3.7	4.0	4.5	6.7	6.1	5.6	5.1	8.9	10.9	7.1	0.0	7.7	14.3	10.0	11.9	9.3	8.5	8.2	7.7	7.4	7.8	8.2	8.7
15	9.0	8.5	8.1	7.7	7.4	7.9	10.1	9.5	9.0	8.5	12.9	8.1	10.5	7.8	0.0	10.4	13.4	8.4	5.4	4.6	4.3	3.8	4.1	4.5	4.9	5.4
16	8.7	8.2	7.8	7.4	7.1	6.6	7.6	7.0	6.5	6.0	12.6	14.6	10.8	14.8	10.8	0.0	10.9	12.8	13.3	12.5	12.2	12.7	13.0	13.4	13.8	14.3
17	12.0	11.5	11.1	10.7	10.4	9.9	9.9	9.3	8.8	9.3	14.7	9.6	12.0	9.3	12.9	10.9	0.0	8.3	5.3	4.5	4.8	5.3	5.6	6.0	6.4	6.9
18	6.6	6.1	5.7	5.3	5.0	4.5	3.5	2.9	3.4	3.9	10.5	11.9	8.7	11.6	8.7	13.2	7.8	0.0	6.0	6.8	7.1	7.6	7.9	8.3	8.7	9.2
19	9.6	9.1	8.7	8.3	8.0	7.5	6.5	5.9	6.4	6.9	11.0	5.9	8.3	5.6	9.2	7.2	9.8	3.0	0.0	0.8	1.1	1.6	1.9	2.3	2.7	3.2
20	0.8	8.3	8.7	8.5	8.8	8.3	7.3	6.7	7.2	7.7	10.2	5.1	7.5	4.8	8.4	6.4	9.0	3.8	0.8	0.0	0.3	0.8	1.1	1.5	1.9	2.4
21	8.5	8.0	8.4	8.2	8.5	8.6	7.6	7.0	7.5	8.0	9.9	4.8	7.2	4.5	8.1	6.1	9.3	4.1	1.1	0.3	0.0	0.5	0.8	1.2	1.6	2.1
22	8.0	7.5	7.9	7.7	8.0	8.5	8.1	7.5	8.0	8.5	9.4	4.3	6.7	4.0	7.6	6.6	9.8	4.6	1.6	0.8	0.5	0.0	0.3	0.7	1.1	1.6
23	7.7	7.2	7.6	7.4	7.7	8.2	8.4	7.8	8.3	8.8	9.1	4.0	6.4	3.7	7.9	6.9	10.1	4.9	1.9	1.1	0.8	0.3	0.0	0.4	0.8	1.3
24	7.3	6.8	7.2	7.6	7.9	8.4	8.8	8.2	8.7	9.0	8.7	3.6	6.0	4.1	8.3	7.3	10.5	5.3	2.3	1.5	1.2	0.7	0.4	0.0	0.4	0.9
25	6.9	6.4	6.8	7.2	7.5	8.0	9.2	8.6	9.1	8.6	8.3	3.2	6.4	4.5	8.7	7.7	10.9	5.7	2.7	1.9	1.6	1.1	0.8	0.4	0.0	0.5
26	7.4	6.9	7.3	7.7	8.0	8.5	9.7	9.1	9.6	9.1	7.8	3.7	6.9	5.0	9.2	8.2	11.4	6.2	3.2	2.4	2.1	1.6	1.3	0.9	0.5	0.0

**Tabel B-3. Matriks Jarak Terpendek untuk Blok 3 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	0.0	0.4	0.7	1.4	4.7	4.0	3.2	1.7	3.5	5.3	7.2	7.6	9.1	7.8	6.6	4.2	5.5	9.9	12.5	9.7	12.3	9.0	6.9
2	0.4	0.0	0.3	1.0	4.3	3.6	2.8	2.1	3.9	5.7	6.9	7.3	9.5	8.2	7.0	4.6	5.9	10.3	12.9	10.1	12.7	9.4	7.3
3	0.7	0.3	0.0	0.7	4.0	3.3	3.1	2.4	4.2	6.0	6.6	7.0	9.5	8.5	7.3	4.9	6.2	10.6	12.9	10.1	13.0	9.7	7.6
4	1.4	1.0	0.7	0.0	3.3	4.0	3.8	3.1	4.9	6.7	7.0	6.6	9.1	9.2	8.0	5.6	6.9	11.3	12.5	9.7	13.7	10.4	8.3
5	4.7	4.3	4.0	3.3	0.0	7.0	7.1	6.4	7.4	5.6	3.7	3.3	5.8	7.1	8.3	8.1	9.4	11.6	9.2	6.4	14.9	12.9	10.8
6	4.0	3.6	3.3	4.0	7.0	0.0	6.4	5.7	7.0	5.2	3.3	3.7	6.2	7.5	8.7	7.7	9.0	12.0	9.6	6.8	15.3	12.5	10.4
7	3.2	2.8	3.1	3.8	7.1	6.4	0.0	4.9	4.7	2.9	4.8	5.2	7.7	9.0	7.8	5.4	6.7	11.1	11.1	8.3	13.5	10.2	8.1
8	1.7	2.1	2.4	3.1	6.4	5.7	4.9	0.0	1.8	3.6	5.5	5.9	7.4	6.1	4.9	2.5	3.8	8.2	10.8	8.0	10.6	7.3	5.2
9	3.5	3.9	4.2	4.9	7.4	7.0	4.7	1.8	0.0	1.8	3.7	4.1	5.6	4.3	3.1	0.7	2.0	6.4	9.0	6.2	8.8	5.5	3.4
10	5.3	5.7	6.0	6.7	5.6	5.2	2.9	3.6	1.8	0.0	1.9	2.3	4.8	6.1	4.9	2.5	3.8	8.2	8.2	5.4	10.6	7.3	5.2
11	7.2	6.9	6.6	7.0	3.7	3.3	4.8	5.5	3.7	1.9	0.0	0.4	2.9	4.2	5.4	4.4	5.7	8.7	6.3	3.5	12.0	9.2	7.1
12	7.6	7.3	7.0	6.6	3.3	3.7	5.2	5.9	4.1	2.3	0.4	0.0	2.5	3.8	5.0	4.8	6.1	8.3	5.9	3.1	11.6	9.6	7.5
13	9.1	9.5	9.5	9.1	5.8	6.2	7.7	7.4	5.6	4.8	2.9	2.5	0.0	1.3	2.5	4.9	6.2	5.8	3.4	0.6	9.1	9.7	7.6
14	7.8	8.2	8.5	9.2	7.1	7.5	9.0	6.1	4.3	6.1	4.2	3.8	1.3	0.0	1.2	3.6	4.9	4.5	4.7	1.9	7.8	8.4	6.3
15	6.6	7.0	7.3	8.0	8.3	8.7	7.8	4.9	3.1	4.9	5.4	5.0	2.5	1.2	0.0	2.4	3.7	3.3	5.9	3.1	6.6	7.2	5.1
16	4.2	4.6	4.9	5.6	8.1	7.7	5.4	2.5	0.7	2.5	4.4	4.8	4.9	3.6	2.4	0.0	1.3	5.7	8.3	5.5	8.1	4.8	2.7
17	5.5	5.9	6.2	6.9	9.4	9.0	6.7	3.8	2.0	3.8	5.7	6.1	6.2	4.9	3.7	1.3	0.0	7.0	9.6	6.8	6.8	3.5	1.4
18	9.9	10.3	10.6	11.3	11.6	12.0	11.1	8.2	6.4	8.2	8.7	8.3	5.8	4.5	3.3	5.7	7.0	0.0	2.8	5.6	3.3	6.6	8.4
19	12.5	12.9	12.9	12.5	9.2	9.6	11.1	10.8	9.0	8.2	6.3	5.9	3.4	4.7	5.9	8.3	9.6	2.8	0.0	2.8	6.1	9.4	11.0
20	9.7	10.1	10.1	9.7	6.4	6.8	8.3	8.0	6.2	5.4	3.5	3.1	0.6	1.9	3.1	5.5	6.8	5.6	2.8	0.0	8.9	10.3	8.2
21	12.3	12.7	13.0	13.7	14.9	15.3	13.5	10.6	8.8	10.6	12.0	11.6	9.1	7.8	6.6	8.1	6.8	3.3	6.1	8.9	0.0	3.3	5.4
22	9.0	9.4	9.7	10.4	12.9	12.5	10.2	7.3	5.5	7.3	9.2	9.6	9.7	8.4	7.2	4.8	3.5	6.6	9.4	10.3	3.3	0.0	2.1
23	6.9	7.3	7.6	8.3	10.8	10.4	8.1	5.2	3.4	5.2	7.1	7.5	7.6	6.3	5.1	2.7	1.4	8.4	11.0	8.2	5.4	2.1	0.0

**Tabel B-4. Matriks Jarak Terpendek untuk Blok 4 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	0.0	2.1	5.9	2.9	3.2	5.8	8.4	9.0	6.5	3.7	6.0	8.8	11.6	7.9	6.2	7.9	9.4	9.0	9.4	10.0	12.2	11.8	11.4	13.9	14.2	14.4
2	2.1	0.0	3.8	0.8	3.2	5.8	8.4	9.0	6.5	3.7	6.0	8.8	11.6	7.9	6.2	7.9	9.4	9.0	9.4	10.0	12.2	11.8	11.4	13.9	14.2	14.4
3	5.9	3.8	0.0	3.0	5.4	8.0	10.6	11.2	8.7	5.9	8.2	11.0	13.8	10.1	8.4	10.1	11.6	11.2	11.6	12.2	14.4	14.0	13.6	16.1	16.4	16.6
4	2.9	0.8	3.0	0.0	2.4	5.0	7.6	8.2	5.7	2.9	5.2	8.0	10.8	7.1	5.4	7.1	8.6	8.2	8.6	9.2	11.4	11.0	10.6	13.1	13.4	13.6
5	3.2	3.2	5.4	2.4	0.0	2.6	5.2	5.8	3.3	0.5	2.8	5.6	8.4	4.7	3.0	4.7	6.2	5.8	6.2	6.8	9.0	8.6	8.2	10.7	11.0	11.2
6	5.8	5.8	8.0	5.0	2.6	0.0	2.6	3.2	5.9	3.1	5.4	8.2	11.0	7.3	5.6	5.3	3.6	8.4	8.8	9.4	11.6	11.2	10.8	13.3	13.6	13.8
7	8.4	8.4	10.6	7.6	5.2	2.6	0.0	0.6	3.4	5.7	8.0	10.8	11.1	9.6	4.4	2.7	1.0	7.2	7.6	8.2	10.4	10.0	9.6	12.1	12.4	12.6
8	9.0	9.0	11.2	8.2	5.8	3.2	0.6	0.0	2.8	5.6	7.9	10.7	10.5	9.0	3.8	2.1	0.4	6.6	7.0	7.6	9.8	9.4	9.0	11.5	11.8	12.0
9	6.5	6.5	8.7	5.7	3.3	5.9	3.4	2.8	0.0	2.8	5.1	7.9	10.7	7.0	5.3	4.9	3.2	8.1	8.5	9.1	11.3	10.9	10.5	13.0	13.3	13.5
10	3.7	3.7	5.9	2.9	0.5	3.1	5.7	5.6	2.8	0.0	2.3	5.1	7.9	4.2	2.5	4.2	5.9	5.3	5.7	6.3	8.5	8.1	7.7	10.2	10.5	10.7
11	6.0	6.0	8.2	5.2	2.8	5.4	8.0	7.9	5.1	2.3	0.0	2.8	5.6	1.9	4.8	6.5	8.2	4.3	3.9	4.5	6.7	6.3	6.7	9.0	8.7	8.9
12	8.8	8.8	11.0	8.0	5.6	8.2	10.8	10.7	7.9	5.1	2.8	0.0	2.8	4.7	7.6	9.3	11.0	6.7	6.3	5.7	7.9	8.7	9.1	10.7	10.4	10.1
13	11.6	11.6	13.8	10.8	8.4	11.0	11.1	10.5	10.7	7.9	5.6	2.8	0.0	5.5	6.7	8.4	10.1	3.9	3.5	2.9	5.1	5.9	6.3	7.9	7.6	7.3
14	7.9	7.9	10.1	7.1	4.7	7.3	9.6	9.0	7.0	4.2	1.9	4.7	5.5	0.0	5.2	6.9	8.6	2.4	2.0	2.6	4.8	4.4	4.8	7.1	6.8	7.0
15	6.2	6.2	8.4	5.4	3.0	5.6	4.4	3.8	5.3	2.5	4.8	7.6	6.7	5.2	0.0	1.7	3.4	2.8	3.2	3.8	6.0	5.6	5.2	7.7	8.0	8.2
16	7.9	7.9	10.1	7.1	4.7	5.3	2.7	2.1	4.9	4.2	6.5	9.3	8.4	6.9	1.7	0.0	1.7	4.5	4.9	5.5	7.7	7.3	6.9	9.4	9.7	9.9
17	9.4	9.4	11.6	8.6	6.2	3.6	1.0	0.4	3.2	5.9	8.2	11.0	10.1	8.6	3.4	1.7	0.0	6.2	6.6	7.2	9.4	9.0	8.6	11.1	11.4	11.6
18	9.0	9.0	11.2	8.2	5.8	8.4	7.2	6.6	8.1	5.3	4.3	6.7	3.9	2.4	2.8	4.5	6.2	0.0	0.4	1.0	3.2	2.8	2.4	4.9	5.2	5.4
19	9.4	9.4	11.6	8.6	6.2	8.8	7.6	7.0	8.5	5.7	3.9	6.3	3.5	2.0	3.2	4.9	6.6	0.4	0.0	0.6	2.8	2.4	2.8	5.1	4.8	5.0
20	10.0	10.0	12.2	9.2	6.8	9.4	8.2	7.6	9.1	6.3	4.5	5.7	2.9	2.6	3.8	5.5	7.2	1.0	0.6	0.0	2.2	3.0	3.4	5.0	4.7	4.4
21	12.2	12.2	14.4	11.4	9.0	11.6	10.4	9.8	11.3	8.5	6.7	7.9	5.1	4.8	6.0	7.7	9.4	3.2	2.8	2.2	0.0	4.9	5.3	2.8	2.5	2.2
22	11.8	11.8	14.0	11.0	8.6	11.2	10.0	9.4	10.9	8.1	6.3	8.7	5.9	4.4	5.6	7.3	9.0	2.8	2.4	3.0	4.9	0.0	5.2	2.7	2.4	2.7
23	11.4	11.4	13.6	10.6	8.2	10.8	9.6	9.0	10.5	7.7	6.7	9.1	6.3	4.8	5.2	6.9	8.6	2.4	2.8	3.4	5.3	5.2	0.0	2.5	2.8	3.1
24	13.9	13.9	16.1	13.1	10.7	13.3	12.1	11.5	13.0	10.2	9.0	10.7	7.9	7.1	7.7	9.4	11.1	4.9	5.1	5.0	2.8	2.7	2.5	0.0	0.3	0.6
25	14.2	14.2	16.4	13.4	11.0	13.6	12.4	11.8	13.3	10.5	8.7	10.4	7.6	6.8	8.0	9.7	11.4	5.2	4.8	4.7	2.5	2.4	2.8	0.3	0.0	0.3
26	14.4	14.4	16.6	13.6	11.2	13.8	12.6	12.0	13.5	10.7	8.9	10.1	7.3	7.0	8.2	9.9	11.6	5.4	5.0	4.4	2.2	2.7	3.1	0.6	0.3	0.0

Tabel B-5. Matriks Jarak Terpendek untuk Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	0.0	4.6	5.7	2.6	0.8	3.4	7.6	11.6	5.8	8.2	11.1	14.0	13.2	11.1	9.0	15.3	18.1	20.9	24.2	28.9	22.6	16.1	16.9	26.5	33.1	20.1	22.5	18.7	20.5	21.3	28.9	29.7	32.1	33.7	40.8	34.5	34.6	29.7
2	4.6	0.0	1.1	7.2	5.4	8.0	12.2	16.2	10.4	12.8	15.7	18.6	17.8	15.7	13.6	19.9	22.7	25.5	29.0	33.5	27.2	20.7	21.5	31.1	37.7	24.7	27.1	23.2	25.1	25.9	33.5	34.3	36.7	38.3	45.4	39.1	39.2	34.3
3	5.7	1.1	0.0	8.3	6.5	9.1	13.3	17.3	11.5	13.9	16.8	19.7	18.9	16.8	14.7	21.0	23.8	26.6	30.1	34.6	28.3	21.8	22.6	32.2	38.8	25.8	28.2	24.4	26.2	27.0	34.6	35.3	37.8	39.4	46.5	40.2	40.3	35.4
4	2.6	7.2	8.3	0.0	1.8	0.8	5.0	9.0	3.2	5.6	8.5	11.4	10.6	8.5	6.4	12.7	15.5	18.3	21.8	26.3	20.0	13.5	14.3	23.9	30.5	17.5	19.9	16.1	17.9	18.7	26.3	27.1	29.5	31.1	38.2	31.9	32.0	27.1
5	0.8	5.4	6.5	1.8	0.0	2.6	6.8	10.8	5.0	7.4	10.3	13.2	12.4	10.3	8.2	14.5	17.3	20.1	23.6	28.1	21.8	15.3	16.1	25.7	32.3	19.3	21.7	17.9	19.7	20.5	28.1	28.9	31.3	32.9	40.0	33.7	33.8	28.9
6	3.4	8.0	9.1	0.8	2.6	0.0	4.2	8.2	2.4	4.8	7.7	10.6	9.8	7.7	5.6	11.9	14.7	17.5	21.0	25.5	19.2	12.7	13.5	23.1	29.7	16.7	19.1	15.3	17.1	17.9	25.5	26.3	28.7	30.3	37.4	31.1	31.2	26.3
7	7.6	12.2	13.3	5.0	6.8	4.2	0.0	4.0	6.6	9.0	8.0	10.9	14.0	11.9	9.8	16.1	18.9	21.7	25.2	29.7	23.4	16.9	17.7	27.3	33.9	20.9	23.3	19.5	21.3	22.1	29.7	30.5	32.9	34.5	41.6	35.3	35.4	30.5
8	11.6	16.2	17.3	9.0	10.8	8.2	4.0	0.0	9.3	6.9	4.0	6.9	11.1	9.8	7.7	14.0	16.8	19.6	23.1	27.6	21.3	14.8	15.6	25.2	31.8	18.8	21.2	17.4	19.2	20.0	27.6	28.4	30.8	32.4	39.5	33.2	33.3	28.4
9	5.8	10.4	11.5	3.2	5.0	2.4	6.6	9.3	0.0	2.4	5.3	8.2	7.4	5.3	3.2	9.5	12.3	15.1	18.6	23.1	16.8	10.3	11.1	20.7	27.3	14.3	16.7	12.9	14.7	15.5	23.1	23.9	26.3	27.9	35.0	28.7	28.8	23.9
10	8.2	12.8	13.9	5.6	7.4	4.8	9.0	6.9	2.4	0.0	2.9	5.8	5.0	2.9	0.8	7.1	9.9	12.7	16.2	20.7	14.4	7.9	8.7	18.3	24.9	11.9	14.3	10.5	12.3	13.1	20.7	21.5	23.9	25.5	32.6	26.3	26.4	21.5
11	11.1	15.7	16.8	8.5	10.3	7.7	8.0	4.0	5.3	2.9	0.0	2.9	7.1	5.8	3.7	10.0	12.8	15.6	19.1	23.6	17.3	10.8	11.6	21.2	27.8	14.8	17.2	13.4	15.2	16.0	23.6	24.4	26.8	28.4	35.5	29.2	29.3	24.4
12	14.0	18.6	19.7	11.4	13.2	10.6	10.9	6.9	8.2	5.8	2.9	0.0	4.2	6.3	6.6	12.9	15.7	13.4	16.9	21.4	20.2	13.7	14.5	24.1	27.7	17.7	20.1	16.3	18.1	18.9	26.5	27.3	29.7	31.3	38.4	32.1	32.2	27.3
13	13.2	17.8	18.9	10.6	12.4	9.8	14.0	11.1	7.4	5.0	7.1	4.2	0.0	2.1	4.2	10.5	12.0	9.2	12.7	17.2	17.8	11.3	12.1	21.7	23.5	15.3	17.7	13.9	15.7	16.5	24.1	24.9	27.3	28.9	36.0	29.7	29.8	24.9
14	11.1	15.7	16.8	8.5	10.3	7.7	11.9	9.8	5.3	2.9	5.8	6.3	2.1	0.0	2.1	8.4	11.2	11.3	14.8	19.3	15.7	9.2	10.0	19.6	25.6	13.2	15.6	11.8	13.6	14.4	22.0	22.8	25.2	26.8	33.9	27.6	27.7	22.8
15	9.0	13.6	14.7	6.4	8.2	5.6	9.8	7.7	3.2	0.8	3.7	6.6	4.2	2.1	0.0	6.3	9.1	11.9	15.4	19.9	13.6	7.1	7.9	17.5	24.1	11.1	13.5	9.7	11.5	12.3	19.9	20.7	23.1	24.7	31.8	25.5	25.6	20.7
16	15.3	19.9	21.0	12.7	14.5	11.9	16.1	14.0	9.5	7.1	10.0	12.9	10.5	8.4	6.3	0.0	2.8	5.6	9.1	13.6	7.3	0.8	1.6	11.2	17.8	4.8	7.2	3.4	5.2	6.0	13.6	14.4	16.8	18.4	25.5	19.2	19.3	14.4
17	18.1	22.7	23.8	15.5	17.3	14.7	18.9	16.8	12.3	9.9	12.8	15.7	12.0	11.2	9.1	2.8	0.0	2.8	6.3	10.8	10.1	3.6	4.4	14.0	17.1	7.6	10.0	6.2	8.0	8.8	16.4	17.2	19.6	21.2	28.3	22.0	22.1	17.2
18	20.9	25.5	26.6	18.3	20.1	17.5	21.7	19.6	15.1	12.7	15.6	13.4	9.2	11.3	11.9	5.6	2.8	0.0	3.5	8.0	12.9	6.4	7.2	16.8	14.3	10.4	12.8	9.0	10.8	11.6	19.2	20.0	22.4	24.0	31.1	24.8	24.9	20.0
19	24.2	29.0	30.1	21.8	23.6	21.0	25.2	23.1	18.6	16.2	19.1	16.9	12.7	14.8	15.4	9.1	6.3	3.5	0.0	4.5	11.0	9.9	10.7	17.4	10.8	13.9	16.3	12.5	14.3	15.1	22.7	23.5	25.9	27.5	34.6	28.3	28.4	23.5
20	28.9	33.5	34.6	26.3	28.1	25.5	29.7	27.6	23.1	20.7	23.6	21.4	17.2	19.3	19.9	13.6	10.8	8.0	4.5	0.0	6.5	13.0	13.8	12.9	6.3	17.0	19.4	15.6	17.4	18.2	25.8	26.6	29.0	30.6	37.7	31.4	31.5	26.6
21	22.6	27.2	28.3	20.0	21.8	19.2	23.4	21.3	16.8	14.4	17.3	20.2	17.8	15.7	13.6	7.3	10.1	12.9	11.0	6.5	0.0	6.5	7.3	16.9	12.8	10.5	12.9	9.1	10.9	11.7	19.3	20.1	22.5	24.1	31.2	24.9	25.0	20.1
22	16.1	20.7	21.8	13.5	15.3	12.7	16.9	14.8	10.3	7.9	10.8	13.7	11.3	9.2	7.1	0.8	3.6	6.4	9.9	13.0	6.5	0.0	0.8	10.4	17.0	4.0	6.4	2.6	4.4	5.2	12.8	13.6	16.0	17.6	24.7	18.4	18.5	13.6
23	16.9	21.5	22.6	14.3	16.1	13.5	17.7	15.6	11.1	8.7	11.6	14.5	12.1	10.0	7.9	1.6	4.4	7.2	10.7	13.8	7.3	0.8	0.0	9.6	16.2	3.2	5.6	1.8	3.6	4.4	12.0	12.8	15.2	16.8	23.9	17.6	17.7	12.8
24	26.5	31.1	32.2	23.9	25.7	23.1	27.3	25.2	20.7	18.3	21.2	24.1	21.7	19.6	17.5	11.2	14.0	16.8	17.4	12.9	16.9	10.4	9.6	0.0	6.6	12.8	15.2	11.4	13.2	14.0	21.6	22.4	24.8	26.4	33.5	27.2	27.3	22.4
25	33.1	37.7	38.8	30.5	32.3	29.7	33.9	31.8	27.3	24.9	27.8	27.7	23.5	25.6	24.1	17.8	17.1	14.3	10.8	6.3	12.8	17.0	16.2	6.6	0.0	19.4	21.8	18.0	19.8	20.6	28.2	29.0	31.4	33.0	40.1	33.8	33.9	29.0
26	20.1	24.7	25.8	17.5	19.3	16.7	20.9	18.8	14.3	11.9	14.8	17.7	15.3	13.2	11.1	4.8	7.6	10.4	13.9	17.0	10.5	4.0	3.2	12.8	19.4	0.0	2.4	5.0	5.0	4.2	13.4	14.2	16.6	18.2	25.3	19.0	17.5	12.6
27	22.5	27.1	28.2	19.9	21.7	19.1	23.3	21.2	16.7	14.3	17.2	20.1	17.7	15.6	13.5	7.2	10.0	12.8	16.3	19.4	12.9	6.4	5.6	15.2	21.8	2.4	0.0	4.4	2.6	1.8	11.0	11.8	14.2	15.8	22.9	16.6	15.1	10.2
28	18.7	23.2	24.4	16.1	17.9	15.3	19.5	17.4	12.9	10.5	13.4	16.3	13.9	11.8	9.7	3.4	6.2	9.0	12.5	15.6	9.1	2.6	1.8	11.4	18.0	5.0	4.4	0.0	1.8	2.6	10.2	11.0	13.4	15.0	22.1	15.8	15.9	11.0
29	20.5	25.1	26.2	17.9	19.7	17.1	21.3	19.2	14.7	12.3	15.2	18.1	15.7	13.6	11.5	5.2	8.0	10.8	14.3	17.4	10.9	4.4	3.6	13.2	19.8	5.0	2.6	1.8	0.0	0.8	8.4	9.2	11.6	13.2	20.3	14.0	14.1	9.2
30	21.3	25.9	27.0	18.7	20.5	17.9	22.1	20.0	15.5	13.1	16.0	18.9	16.5	14.4	12.3	6.0	8.8	11.6	15.1	18.2	11.7	5.2	4.4	14.0	20.6	4.2	1.8	2.6	0.8	0.0	9.2	10.0	12.4	14.0	21.1	14.8	13.3	8.4
31	28.9	33.5	34.6	26.3	28.1	25.5	29.7	27.6	23.1	20.7	23.6	21.4	17.2	19.3	19.9	13.6	10.8	8.0	4.5	0.0	6.5	13.0	13.8	12.9	6.3	17.0	19.4	15.6	17.4	18.2	25.8	26.6	29.0	30.6	37.7	31.4	31.5	26.6
32	29.7	34.3	35.3	27.1	28.9	26.3	30.5	28.4	23.9	21.5	24.4	27.3	24.9	22.8	20.7	14.4	17.2	20.0	23.5	26.6	20.1	13.6	12.8	22.4	29.0	14.2	11.8	11.0	9.2	10.0	0.8	0.0	2.4	4.0	11.1	4.8	7.7	2.8
33	32.1	36.7	37.8	29.5	31.3	28.7	32.9	30.8	26.3	23.9	26.8	29.7	27.3	25.2	23.1	16.8	19.6	22.4	25.9	29.0	22.5	16.0	15.2	24.8	31.4	16.6	14.2	13.4	11.6	12.4	3.2	2.4	0.0	1.6	8.7	2.4	8.0	5.2
34	33.7	38.3	39.4	31.1	32.9	30.3	34.5	32.4	27.9	25.5	28.4	31.3	28.9	26.8	24.7	18.4	21.2	24.0	27.5	30.6	24.1	17.6	16.8	26.4	33.0	18.2	15.8	15.0	13.2	14.0	4.8	4.0	1.6	0.0	7.1	0.8	6.4	6.8
35	40.8	45.4	46.5	38.2	40.0	37.4	41.6	39.5	35.0	32.6	35.5	38.4	36.0	33.9	31.8	25.5	28.3	31.1	34.6	37.7	31.2	24.7	23.9	33.5	40.1	25.3	22.9	22.1	20.3	21.1	11.9	11.1	8.7	7.1	0.0			

**Tabel B-6. Matriks Jarak Terpendek untuk Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	0.0	6.9	13.8	42.0	60.6	67.5	34.4	22.3	18.9	8.5	10.5	13.7	11.8	28.0	53.5	41.1	30.9	22.6	15.1	42.0	51.0	55.1	49.6	47.7	45.8	50.2	50.1
2	6.9	0.0	6.9	35.1	53.7	63.5	27.5	15.4	25.8	15.4	17.4	20.6	18.7	21.1	49.5	37.1	26.9	29.5	22.0	38.0	47.0	51.1	45.6	43.7	41.8	46.2	46.1
3	13.8	6.9	0.0	28.2	46.8	56.6	20.6	8.5	21.8	22.3	24.3	27.5	25.6	14.2	42.6	30.2	20.0	28.3	28.9	31.1	40.1	44.2	38.7	36.8	34.9	39.3	39.2
4	42.0	35.1	28.2	0.0	18.6	37.2	7.6	19.7	33.0	43.4	45.4	46.8	46.7	25.4	31.1	18.7	28.9	37.2	44.7	19.6	28.6	32.7	27.2	25.3	23.4	27.8	27.7
5	60.6	53.7	46.8	18.6	0.0	18.6	26.2	38.3	51.6	62.0	64.0	65.4	65.3	44.0	32.6	37.3	47.5	55.8	63.3	38.2	47.2	51.3	45.8	43.9	42.0	46.4	46.3
6	67.5	63.5	56.6	37.2	18.6	0.0	37.5	48.1	61.4	59.0	57.7	54.5	55.7	42.4	14.0	26.4	36.6	44.9	52.4	27.3	36.3	40.4	34.9	33.0	31.1	35.5	35.4
7	34.4	27.5	20.6	7.6	26.2	37.5	0.0	12.1	25.4	35.8	37.8	39.2	39.1	17.8	23.5	11.1	21.3	29.6	37.1	12.0	21.0	25.1	19.6	17.7	15.8	20.2	20.1
8	22.3	15.4	8.5	19.7	38.3	48.1	12.1	0.0	13.3	23.7	25.7	28.9	27.0	5.7	34.1	21.7	11.5	19.8	27.3	22.6	31.6	35.7	30.2	28.3	26.4	30.8	30.7
9	18.9	25.8	21.8	33.0	51.6	61.4	25.4	13.3	0.0	10.4	12.4	15.6	13.7	19.0	47.4	35.0	24.8	24.5	17.0	35.9	44.9	49.0	43.5	41.6	39.7	44.1	44.0
10	8.5	15.4	22.3	43.4	62.0	59.0	35.8	23.7	10.4	0.0	2.0	5.2	3.3	28.2	45.0	32.6	22.4	14.1	6.6	33.5	42.5	46.6	41.1	39.2	37.3	41.7	41.6
11	10.5	17.4	24.3	45.4	64.0	57.7	37.8	25.7	12.4	2.0	0.0	3.2	5.3	26.9	43.7	31.3	21.1	12.8	5.3	32.2	41.2	45.3	39.8	37.9	36.0	40.4	40.3
12	13.7	20.6	27.5	46.8	65.4	54.5	39.2	28.9	15.6	5.2	3.2	0.0	5.4	23.7	40.5	28.1	17.9	9.6	2.1	29.0	38.0	42.1	36.6	34.7	32.8	37.2	37.1
13	11.8	18.7	25.6	46.7	65.3	55.7	39.1	27.0	13.7	3.3	5.3	5.4	0.0	24.9	41.7	29.3	19.1	10.8	3.3	30.2	39.2	43.3	37.8	35.9	34.0	38.4	38.3
14	28.0	21.1	14.2	25.4	44.0	42.4	17.8	5.7	19.0	28.2	26.9	23.7	24.9	0.0	28.4	16.0	5.8	14.1	21.6	16.9	25.9	30.0	24.5	22.6	20.7	25.1	25.0
15	53.5	49.5	42.6	31.1	32.6	14.0	23.5	34.1	47.4	45.0	43.7	40.5	41.7	28.4	0.0	12.4	22.6	30.9	38.4	13.3	22.3	26.4	20.9	19.0	17.1	21.5	21.4
16	41.1	37.1	30.2	18.7	37.3	26.4	11.1	21.7	35.0	32.6	31.3	28.1	29.3	16.0	12.4	0.0	10.2	18.5	26.0	0.9	9.9	14.0	8.5	6.6	4.7	9.1	9.0
17	30.9	26.9	20.0	28.9	47.5	36.6	21.3	11.5	24.8	22.4	21.1	17.9	19.1	5.8	22.6	10.2	0.0	8.3	15.8	11.1	20.1	24.2	18.7	16.8	14.9	19.3	19.2
18	22.6	29.5	28.3	37.2	55.8	44.9	29.6	19.8	24.5	14.1	12.8	9.6	10.8	14.1	30.9	18.5	8.3	0.0	7.5	19.4	28.4	32.5	27.0	25.1	23.2	27.6	27.5
19	15.1	22.0	28.9	44.7	63.3	52.4	37.1	27.3	17.0	6.6	5.3	2.1	3.3	21.6	38.4	26.0	15.8	7.5	0.0	26.9	35.9	40.0	34.5	32.6	30.7	35.1	35.0
20	42.0	38.0	31.1	19.6	38.2	27.3	12.0	22.6	35.9	33.5	32.2	29.0	30.2	16.9	13.3	0.9	11.1	19.4	26.9	0.0	9.0	13.1	7.6	5.7	3.8	8.2	8.1
21	51.0	47.0	40.1	28.6	47.2	36.3	21.0	31.6	44.9	42.5	41.2	38.0	39.2	25.9	22.3	9.9	20.1	28.4	35.9	9.0	0.0	4.1	13.0	14.7	12.8	17.2	17.1
22	55.1	51.1	44.2	32.7	51.3	40.4	25.1	35.7	49.0	46.6	45.3	42.1	43.3	30.0	26.4	14.0	24.2	32.5	40.0	13.1	4.1	0.0	8.9	10.8	12.7	13.6	13.2
23	49.6	45.6	38.7	27.2	45.8	34.9	19.6	30.2	43.5	41.1	39.8	36.6	37.8	24.5	20.9	8.5	18.7	27.0	34.5	7.6	13.0	8.9	0.0	1.9	3.8	4.7	4.3
24	47.7	43.7	36.8	25.3	43.9	33.0	17.7	28.3	41.6	39.2	37.9	34.7	35.9	22.6	19.0	6.6	16.8	25.1	32.6	5.7	14.7	10.8	10.8	0.0	1.9	2.8	2.4
25	45.8	41.8	34.9	23.4	42.0	31.1	15.8	26.4	39.7	37.3	36.0	32.8	34.0	20.7	17.1	4.7	14.9	23.2	30.7	3.8	12.8	12.7	12.7	1.9	0.0	4.4	4.3
26	50.2	46.2	39.3	27.8	46.4	35.5	20.2	30.8	44.1	41.7	40.4	37.2	38.4	25.1	21.5	9.1	19.3	27.6	35.1	8.2	17.2	13.6	13.6	2.8	4.4	0.0	0.4
27	50.1	46.1	39.2	27.7	46.3	35.4	20.1	30.7	44.0	41.6	40.3	37.1	38.3	25.0	21.4	9.0	19.2	27.5	35.0	8.1	17.1	13.2	13.2	2.4	4.3	0.4	0.0



**LAMPIRAN C**  
**MODEL TRAVELLING SALESMAN**  
**PROBLEM PADA LINGO**

**Lampiran C-1. Model Travelling Salesman Problem pada LINGO untuk Blok 1 Cluster Pertama**  
(Pesona Khayangan)

```

MODEL:
! Traveling Salesman Problem;
SETS:
  CITY / 1.. 28/: U; ! U( I) = sequence no. of city;
  LINK( CITY, CITY):
    DIST, ! The distance matrix;
    X; ! X( I, J) = 1 if we use link I, J;
ENDSETS

DATA: !Distance matrix, it need not be symmetric;
DIST =
  0.0  6.4  5.5  7.5  9.6  10.1  10.4  11.0  17.6  14.9  14.3  7.9  6.8  6.5  5.0  2.7  0.5  6.6  7.7  8.2  11.3  12.9  12.3  9.9  9.5  8.9  8.6  8.2
  6.4  0.0  6.5  8.5  10.6  11.1  11.4  12.0  18.6  15.9  15.4  9.9  8.8  8.5  7.0  9.1  6.9  8.6  9.7  10.2  13.3  14.9  14.3  11.9  11.5  10.9  10.6  10.2
  5.5  6.5  0.0  2.0  4.1  4.6  4.9  5.5  12.1  9.4  8.9  3.4  2.3  2.0  0.5  2.8  5.0  2.1  3.2  3.7  6.8  8.4  7.8  5.4  5.0  4.4  4.1  3.7
  7.5  8.5  2.0  0.0  2.1  2.6  2.9  3.5  10.1  7.4  6.9  4.5  4.3  4.0  2.5  4.8  7.0  4.1  5.2  5.7  7.9  10.4  9.8  7.4  7.0  6.4  6.1  5.7
  9.6  10.6  4.1  2.1  0.0  0.5  0.8  1.4  8.0  5.3  4.8  2.4  3.5  3.8  4.6  6.9  9.1  6.2  5.0  4.9  5.8  10.3  9.7  7.3  6.9  6.3  6.2  6.6
  10.1  11.1  4.6  2.6  0.5  0.0  0.3  0.9  7.5  4.8  4.3  2.9  4.0  4.3  5.1  7.4  9.6  6.7  5.5  5.4  6.3  10.0  9.4  7.8  7.4  6.8  6.7  7.1
  10.4  11.4  4.9  2.9  0.8  0.3  0.0  0.6  7.2  4.5  4.6  3.2  4.3  4.6  5.4  7.7  9.9  7.0  5.8  5.7  6.6  9.7  9.1  8.1  7.7  7.1  7.0  7.4
  11.0  12.0  5.5  3.5  1.4  0.9  0.6  0.0  6.6  5.1  5.2  3.8  4.9  5.2  6.0  8.3  10.5  7.6  6.4  6.3  7.2  10.3  9.7  8.7  8.3  7.7  7.6  8.0
  17.6  18.6  12.1  10.1  8.0  7.5  7.2  6.6  0.0  11.7  11.8  10.4  11.5  11.8  12.6  14.9  17.1  12.9  12.1  12.0  13.4  6.6  7.2  9.6  10.0  10.6  10.9  11.3
  14.9  15.9  9.4  7.4  5.3  4.8  4.5  5.1  11.7  0.0  9.1  7.7  8.8  9.1  9.9  12.2  14.4  10.3  9.5  9.4  10.8  5.2  4.6  7.0  7.4  8.0  8.3  8.7
  14.3  15.4  8.9  6.9  4.8  4.3  4.6  5.2  11.8  9.1  0.0  7.2  8.2  8.1  9.3  11.6  13.8  7.7  6.9  6.8  8.2  7.4  6.8  4.4  4.8  5.4  5.7  6.1
  7.9  9.9  3.4  4.5  2.4  2.9  3.2  3.8  10.4  7.7  7.2  0.0  1.1  1.4  2.9  5.2  7.4  4.5  2.6  2.5  3.4  7.9  7.3  4.9  4.5  3.9  3.8  4.2
  6.8  8.8  2.3  4.3  3.5  4.0  4.3  4.9  11.5  8.8  8.2  1.1  0.0  0.3  1.8  4.1  6.3  3.4  1.5  1.4  4.5  6.8  6.2  3.8  3.4  2.8  2.7  3.1
  6.5  8.5  2.0  4.0  3.8  4.3  4.6  5.2  11.8  9.1  8.1  1.4  0.3  0.0  1.5  3.8  6.0  3.1  1.2  1.7  4.8  6.7  6.1  3.7  3.3  2.7  2.4  2.8
  5.0  7.0  0.5  2.5  4.6  5.1  5.4  6.0  12.6  9.9  9.3  2.9  1.8  1.5  0.0  2.3  4.5  1.6  2.7  3.2  6.3  7.9  7.3  4.9  4.5  3.9  3.6  3.2
  2.7  9.1  2.8  4.8  6.9  7.4  7.7  8.3  14.9  12.2  11.6  5.2  4.1  3.8  2.3  0.0  2.2  3.9  5.0  5.5  8.6  10.2  9.6  7.2  6.8  6.2  5.9  5.5
  0.5  6.9  5.0  7.0  9.1  9.6  9.9  10.5  17.1  14.4  13.8  7.4  6.3  6.0  4.5  2.2  0.0  6.1  7.2  7.7  10.8  12.4  11.8  9.4  9.0  8.4  8.1  7.7
  6.6  8.6  2.1  4.1  6.2  6.7  7.0  7.6  12.9  10.3  7.7  4.5  3.4  3.1  1.6  3.9  6.1  0.0  3.2  3.7  6.3  6.3  5.7  3.3  2.9  2.3  2.0  1.6
  7.7  9.7  3.2  5.2  5.0  5.5  5.8  6.4  12.1  9.5  6.9  2.6  1.5  1.2  2.7  5.0  7.2  3.2  0.0  2.9  5.5  5.5  4.9  2.5  2.1  1.5  1.2  1.6
  8.2  10.2  3.7  5.7  4.9  5.4  5.7  6.3  12.0  9.4  6.8  2.5  1.4  1.7  3.2  5.5  7.7  3.7  2.9  0.0  5.4  5.4  4.8  2.4  2.0  1.4  1.7  2.1
  11.3  13.3  6.8  7.9  5.8  6.3  6.6  7.2  13.4  10.8  8.2  3.4  4.5  4.8  6.3  8.6  10.8  6.3  5.5  5.4  0.0  6.8  6.2  3.8  3.4  4.0  4.3  4.7
  12.9  14.9  8.4  10.4  10.3  10.0  9.7  10.3  6.6  5.2  7.4  7.9  6.8  6.7  7.9  10.2  12.4  6.3  5.5  5.4  6.8  0.0  0.6  3.0  3.4  4.0  4.3  4.7
  12.3  14.3  7.8  9.8  9.7  9.4  9.1  9.7  7.2  4.6  6.8  7.3  6.2  6.1  7.3  9.6  11.8  5.7  4.9  4.8  6.2  0.6  0.0  2.4  2.8  3.4  3.7  4.1
  9.9  11.9  5.4  7.4  7.3  7.8  8.1  8.7  9.6  7.0  4.4  4.9  3.8  3.7  4.9  7.2  9.4  3.3  2.5  2.4  3.8  3.0  2.4  0.0  0.4  1.0  1.3  1.7
  9.5  11.5  5.0  7.0  6.9  7.4  7.7  8.3  10.0  7.4  4.8  4.5  3.4  3.3  4.5  6.8  9.0  2.9  2.1  2.0  3.4  3.4  2.8  0.4  0.0  0.6  0.9  1.3
  8.9  10.9  4.4  6.4  6.3  6.8  7.1  7.7  10.6  8.0  5.4  3.9  2.8  2.7  3.9  6.2  8.4  2.3  1.5  1.4  4.0  4.0  3.4  1.0  0.6  0.0  0.3  0.7
  8.6  10.6  4.1  6.1  6.2  6.7  7.0  7.6  10.9  8.3  5.7  3.8  2.7  2.4  3.6  5.9  8.1  2.0  1.2  1.7  4.3  4.3  3.7  1.3  0.9  0.3  0.0  0.4
  8.2  10.2  3.7  5.7  6.6  7.1  7.4  8.0  11.3  8.7  6.1  4.2  3.1  2.8  3.2  5.5  7.7  1.6  1.6  2.1  4.7  4.7  4.1  1.7  1.3  0.7  0.4  0.0
;

ENDDATA

N = @SIZE( CITY);
MIN = @SUM( LINK: DIST * X);
@FOR( CITY( K):
! It must be entered;
@SUM( CITY( I) | I #NE# K: X( I, K)) = 1;
! It must be departed;
@SUM( CITY( J) | J #NE# K: X( K, J)) = 1;
! Weak form of the subtour breaking constraints;
! These are not very powerful for large problems;
@FOR( CITY( J) | J #GT# 1 #AND# J #NE# K:
  U( J) >= U( K) + X( K, J) -
  ( N - 2) * ( 1 - X( K, J)) +
  ( N - 3) * X( J, K);
);
! Make the X's 0/1;
@FOR( LINK: @BIN( X));
! For the first and last stop we know...;
@FOR( CITY( K) | K #GT# 1:
  U( K) <= N - 1 - ( N - 2) * X( 1, K);
  U( K) >= 1 + ( N - 2) * X( K, 1)
);
END

```

**Lampiran C-2. Model Travelling Salesman Problem pada LINGO untuk Blok 2 Cluster Pertama  
(Pesona Khayangan)**

```

MODEL:
! Traveling Salesman Problem;
SETS:
    CITY / 1.. 28/: U; ! U( I) = sequence no. of city;
    LINK( CITY, CITY):
        DIST, ! The distance matrix;
        X; ! X( I, J) = 1 if we use link I, J;
ENDSETS
DATA: !Distance matrix, it need not be symmetric;
DIST =
    0.0 0.5 0.9 1.3 1.6 2.1 4.3 3.7 3.2 2.7 3.9 6.9 3.9 8.7 5.3 14.2 7.6 9.5 9.2 8.4 8.1 7.6 7.3 6.9 7.3 7.8
    0.5 0.0 0.4 0.8 1.1 1.6 3.8 3.2 2.7 2.2 4.4 6.4 3.4 8.2 4.8 13.7 7.1 9.0 8.7 7.9 7.6 7.1 6.8 6.4 6.8 7.3
    0.9 0.4 0.0 0.4 0.7 1.2 3.4 2.8 2.3 1.8 4.8 6.8 3.0 7.8 4.4 13.3 6.7 8.6 8.3 7.5 7.2 6.7 6.4 6.0 6.4 6.9
    1.3 0.8 0.4 0.0 0.3 0.8 3.0 2.4 1.9 1.4 5.2 7.2 3.4 7.4 4.0 13.4 6.3 8.2 8.7 7.9 7.6 7.1 6.8 6.4 6.8 7.3
    1.6 1.1 0.7 0.3 0.0 0.5 2.7 2.1 1.6 1.1 5.5 7.5 3.7 7.7 3.7 13.1 6.0 7.9 9.0 8.2 7.9 7.4 7.1 6.7 7.1 7.6
    2.1 1.6 1.2 0.8 0.5 0.0 2.2 1.6 1.1 0.6 6.0 8.0 4.2 8.2 4.2 12.6 5.5 7.4 9.5 8.7 8.4 7.9 7.6 7.2 7.6 8.1
    4.3 3.8 3.4 3.0 2.7 2.2 0.0 0.6 1.1 1.6 8.2 10.2 6.4 10.4 6.4 13.6 5.5 6.4 10.8 10.0 10.3 10.1 9.8 9.4 9.8 10.3
    3.7 3.2 2.8 2.4 2.1 1.6 0.6 0.0 0.5 1.0 7.6 9.6 5.8 9.8 5.8 13.0 4.9 5.8 10.2 9.4 9.7 9.5 9.2 8.8 9.2 9.7
    3.2 2.7 2.3 1.9 1.6 1.1 1.1 0.5 0.0 0.5 7.1 9.1 5.3 9.3 5.3 12.5 4.4 6.3 9.7 8.9 9.2 9.0 8.7 8.3 8.7 9.2
    2.7 2.2 1.8 1.4 1.1 0.6 1.6 1.0 0.5 0.0 6.6 8.6 4.8 8.8 4.8 12.0 4.9 6.8 10.1 9.3 9.0 8.5 8.2 7.8 8.2 8.7
    7.9 8.4 8.8 9.2 9.5 10.0 12.2 11.6 11.1 10.6 0.0 7.6 10.8 8.9 13.1 12.1 15.3 10.1 7.1 6.3 6.0 5.5 5.2 4.8 4.4 3.9
    3.7 3.2 3.6 4.0 4.3 4.8 7.0 6.4 5.9 5.4 7.6 0.0 6.6 10.9 8.0 14.1 10.3 12.1 9.1 8.3 8.0 7.5 7.2 6.8 6.4 6.9
    6.9 6.4 6.0 6.4 6.7 7.2 9.4 8.8 8.3 7.8 10.8 6.6 0.0 7.1 10.4 10.3 12.7 8.3 5.3 4.5 4.2 3.7 3.4 3.0 3.4 3.9
    5.0 4.5 4.1 3.7 4.0 4.5 6.7 6.1 5.6 5.1 8.9 10.9 7.1 0.0 7.7 14.3 10.0 11.9 9.3 8.5 8.2 7.7 7.4 7.8 8.2 8.7
    9.0 8.5 8.1 7.7 7.4 7.9 10.1 9.5 9.0 8.5 12.9 8.1 10.5 7.8 0.0 10.4 13.4 8.4 5.4 4.6 4.3 3.8 4.1 4.5 4.9 5.4
    8.7 8.2 7.8 7.4 7.1 6.6 7.6 7.0 6.5 6.0 12.6 14.6 10.8 14.8 10.8 0.0 10.9 12.8 13.3 12.5 12.2 12.7 13.0 13.4 13.8 14.3
    12.0 11.5 11.1 10.7 10.4 9.9 9.9 9.3 8.8 9.3 14.7 9.6 12.0 9.3 12.9 10.9 0.0 8.3 5.3 4.5 4.8 5.3 5.6 6.0 6.4 6.9
    6.6 6.1 5.7 5.3 5.0 4.5 3.5 2.9 3.4 3.9 10.5 11.9 8.7 11.6 8.7 13.2 7.8 0.0 6.0 6.8 7.1 7.6 7.9 8.3 8.7 9.2
    9.6 9.1 8.7 8.3 8.0 7.5 6.5 5.9 6.4 6.9 11.0 5.9 8.3 5.6 9.2 7.2 9.8 3.0 0.0 0.8 1.1 1.6 1.9 2.3 2.7 3.2
    0.8 8.3 8.7 8.5 8.8 8.3 7.3 6.7 7.2 7.7 10.2 5.1 7.5 4.8 8.4 6.4 9.0 3.8 0.8 0.0 0.3 0.8 1.1 1.5 1.9 2.4
    8.5 8.0 8.4 8.2 8.5 8.6 7.6 7.0 7.5 8.0 9.9 4.8 7.2 4.5 8.1 6.1 9.3 4.1 1.1 0.3 0.0 0.5 0.8 1.2 1.6 2.1
    8.0 7.5 7.9 7.7 8.0 8.5 8.1 7.5 8.0 8.5 9.4 4.3 6.7 4.0 7.6 6.6 9.8 4.6 1.6 0.8 0.5 0.0 0.3 0.7 1.1 1.6
    7.7 7.2 7.6 7.4 7.7 8.2 8.4 7.8 8.3 8.8 9.1 4.0 6.4 3.7 7.9 6.9 10.1 4.9 1.9 1.1 0.8 0.3 0.0 0.4 0.8 1.3
    7.3 6.8 7.2 7.6 7.9 8.4 8.8 8.2 8.7 9.0 8.7 3.6 6.0 4.1 8.3 7.3 10.5 5.3 2.3 1.5 1.2 0.7 0.4 0.0 0.4 0.9
    6.9 6.4 6.8 7.2 7.5 8.0 9.2 8.6 9.1 8.6 8.3 3.2 6.4 4.5 8.7 7.7 10.9 5.7 2.7 1.9 1.6 1.1 0.8 0.4 0.0 0.5
    7.4 6.9 7.3 7.7 8.0 8.5 9.7 9.1 9.6 9.1 7.8 3.7 6.9 5.0 9.2 8.2 11.4 6.2 3.2 2.4 2.1 1.6 1.3 0.9 0.5 0.0
;

ENDDATA
N = @SIZE( CITY);
MIN = @SUM( LINK: DIST * X);
@FOR( CITY( K):
! It must be entered;
@SUM( CITY( I) | I #NE# K: X( I, K)) = 1;
! It must be departed;
@SUM( CITY( J) | J #NE# K: X( K, J)) = 1;
! Weak form of the subtour breaking constraints;
! These are not very powerful for large problems;
@FOR( CITY( J) | J #GT# 1 #AND# J #NE# K:
    U( J) >= U( K) + X( K, J) -
    ( N - 2) * ( 1 - X( K, J)) +
    ( N - 3) * X( J, K);
);
! Make the X's 0/1;
@FOR( LINK: @BIN( X));
! For the first and last stop we know...;
@FOR( CITY( K) | K #GT# 1:
    U( K) <= N - 1 - ( N - 2) * X( 1, K);
    U( K) >= 1 + ( N - 2) * X( K, 1)
);
END

```



**Lampiran C-3. Model Travelling Salesman Problem pada LINGO untuk Blok 3 Cluster Pertama  
(Pesona Khayangan)**

```

MODEL:
! Traveling Salesman Problem;
SETS:
  CITY / 1.. 28/: U; ! U( I) = sequence no. of city;
  LINK( CITY, CITY):
    DIST, ! The distance matrix;
    X; ! X( I, J) = 1 if we use link I, J;
ENDSETS
DATA: !Distance matrix, it need not be symmetric;
DIST =
  0.0  0.4  0.7  1.4  4.7  4.0  3.2  1.7  3.5  5.3  7.2  7.6  9.1  7.8  6.6  4.2  5.5  9.9  12.5  9.7  12.3  9.0  6.9
  0.4  0.0  0.3  1.0  4.3  3.6  2.8  2.1  3.9  5.7  6.9  7.3  9.5  8.2  7.0  4.6  5.9  10.3  12.9  10.1  12.7  9.4  7.3
  0.7  0.3  0.0  0.7  4.0  3.3  3.1  2.4  4.2  6.0  6.6  7.0  9.5  8.5  7.3  4.9  6.2  10.6  12.9  10.1  13.0  9.7  7.6
  1.4  1.0  0.7  0.0  3.3  4.0  3.8  3.1  4.9  6.7  7.0  6.6  9.1  9.2  8.0  5.6  6.9  11.3  12.5  9.7  13.7  10.4  8.3
  4.7  4.3  4.0  3.3  0.0  7.0  7.1  6.4  7.4  5.6  3.7  3.3  5.8  7.1  8.3  8.1  9.4  11.6  9.2  6.4  14.9  12.9  10.8
  4.0  3.6  3.3  4.0  7.0  0.0  6.4  5.7  7.0  5.2  3.3  3.7  6.2  7.5  8.7  7.7  9.0  12.0  9.6  6.8  15.3  12.5  10.4
  3.2  2.8  3.1  3.8  7.1  6.4  0.0  4.9  4.7  2.9  4.8  5.2  7.7  9.0  7.8  5.4  6.7  11.1  11.1  8.3  13.5  10.2  8.1
  1.7  2.1  2.4  3.1  6.4  5.7  4.9  0.0  1.8  3.6  5.5  5.9  7.4  6.1  4.9  2.5  3.8  8.2  10.8  8.0  10.6  7.3  5.2
  3.5  3.9  4.2  4.9  7.4  7.0  4.7  1.8  0.0  1.8  3.7  4.1  5.6  4.3  3.1  0.7  2.0  6.4  9.0  6.2  8.8  5.5  3.4
  5.3  5.7  6.0  6.7  5.6  5.2  2.9  3.6  1.8  0.0  1.9  2.3  4.8  6.1  4.9  2.5  3.8  8.2  8.2  5.4  10.6  7.3  5.2
  7.2  6.9  6.6  7.0  3.7  3.3  4.8  5.5  3.7  1.9  0.0  0.4  2.9  4.2  5.4  4.4  5.7  8.7  6.3  3.5  12.0  9.2  7.1
  7.6  7.3  7.0  6.6  3.3  3.7  5.2  5.9  4.1  2.3  0.4  0.0  2.5  3.8  5.0  4.8  6.1  8.3  5.9  3.1  11.6  9.6  7.5
  9.1  9.5  9.5  9.1  5.8  6.2  7.7  7.4  5.6  4.8  2.9  2.5  0.0  1.3  2.5  4.9  6.2  5.8  3.4  0.6  9.1  9.7  7.6
  7.8  8.2  8.5  9.2  7.1  7.5  9.0  6.1  4.3  6.1  4.2  3.8  1.3  0.0  1.2  3.6  4.9  4.5  4.7  1.9  7.8  8.4  6.3
  6.6  7.0  7.3  8.0  8.3  8.7  7.8  4.9  3.1  4.9  5.4  5.0  2.5  1.2  0.0  2.4  3.7  3.3  5.9  3.1  6.6  7.2  5.1
  4.2  4.6  4.9  5.6  8.1  7.7  5.4  2.5  0.7  2.5  4.4  4.8  4.9  3.6  2.4  0.0  1.3  5.7  8.3  5.5  8.1  4.8  2.7
  5.5  5.9  6.2  6.9  9.4  9.0  6.7  3.8  2.0  3.8  5.7  6.1  6.2  4.9  3.7  1.3  0.0  7.0  9.6  6.8  6.8  3.5  1.4
  9.9  10.3  10.6  11.3  11.6  12.0  11.1  8.2  6.4  8.2  8.7  8.3  5.8  4.5  3.3  5.7  7.0  0.0  2.8  5.6  3.3  6.6  8.4
  12.5  12.9  12.9  12.5  9.2  9.6  11.1  10.8  9.0  8.2  6.3  5.9  3.4  4.7  5.9  8.3  9.6  2.8  0.0  2.8  6.1  9.4  11.0
  9.7  10.1  10.1  9.7  6.4  6.8  8.3  8.0  6.2  5.4  3.5  3.1  0.6  1.9  3.1  5.5  6.8  5.6  2.8  0.0  8.9  10.3  8.2
  12.3  12.7  13.0  13.7  14.9  15.3  13.5  10.6  8.8  10.6  12.0  11.6  9.1  7.8  6.6  8.1  6.8  3.3  6.1  8.9  0.0  3.3  5.4
  9.0  9.4  9.7  10.4  12.9  12.5  10.2  7.3  5.5  7.3  9.2  9.6  9.7  8.4  7.2  4.8  3.5  6.6  9.4  10.3  3.3  0.0  2.1
  6.9  7.3  7.6  8.3  10.8  10.4  8.1  5.2  3.4  5.2  7.1  7.5  7.6  6.3  5.1  2.7  1.4  8.4  11.0  8.2  5.4  2.1  0.0
;

ENDDATA

N = @SIZE( CITY);
MIN = @SUM( LINK: DIST * X);
@FOR( CITY( K):
! It must be entered;
@SUM( CITY( I)| I #NE# K: X( I, K)) = 1;
! It must be departed;
@SUM( CITY( J)| J #NE# K: X( K, J)) = 1;
! Weak form of the subtour breaking constraints;
! These are not very powerful for large problems;
@FOR( CITY( J)| J #GT# 1 #AND# J #NE# K:
  U( J) >= U( K) + X( K, J) -
  ( N - 2) * ( 1 - X( K, J)) +
  ( N - 3) * X( J, K);
);
! Make the X's 0/1;
@FOR( LINK: @BIN( X));
! For the first and last stop we know...;
@FOR( CITY( K)| K #GT# 1:
  U( K) <= N - 1 - ( N - 2) * X( 1, K);
  U( K) >= 1 + ( N - 2) * X( K, 1)
);
END

```

**Lampiran C-4. Model Travelling Salesman Problem pada LINGO untuk Blok 4 Cluster Pertama  
(Pesona Khayangan)**

```

MODEL:
! Traveling Salesman Problem;
SETS:
  CITY / 1.. 28/: U; ! U( I) = sequence no. of city;
  LINK( CITY, CITY):
    DIST, ! The distance matrix;
    X; ! X( I, J) = 1 if we use link I, J;
ENDSETS
DATA: !Distance matrix, it need not be symmetric;
DIST =
  0.0  2.1  5.9  2.9  3.2  5.8  8.4  9.0  6.5  3.7  6.0  8.8  11.6  7.9  6.2  7.9  9.4  9.0  9.4  10.0  12.2  11.8  11.4  13.9  14.2  14.4
  2.1  0.0  3.8  0.8  3.2  5.8  8.4  9.0  6.5  3.7  6.0  8.8  11.6  7.9  6.2  7.9  9.4  9.0  9.4  10.0  12.2  11.8  11.4  13.9  14.2  14.4
  5.9  3.8  0.0  3.0  5.4  8.0  10.6  11.2  8.7  5.9  8.2  11.0  13.8  10.1  8.4  10.1  11.6  11.2  11.6  12.2  14.4  14.0  13.6  16.1  16.4  16.6
  2.9  0.8  3.0  0.0  2.4  5.0  7.6  8.2  5.7  2.9  5.2  8.0  10.8  7.1  5.4  7.1  8.6  8.2  8.6  9.2  11.4  11.0  10.6  13.1  13.4  13.6
  3.2  3.2  5.4  2.4  0.0  2.6  5.2  5.8  3.3  0.5  2.8  5.6  8.4  4.7  3.0  4.7  6.2  5.8  6.2  6.8  9.0  8.6  8.2  10.7  11.0  11.2
  5.8  5.8  8.0  5.0  2.6  0.0  2.6  3.2  5.9  3.1  5.4  8.2  11.0  7.3  5.6  5.3  3.6  8.4  8.8  9.4  11.6  11.2  10.8  13.3  13.6  13.8
  8.4  8.4  10.6  7.6  5.2  2.6  0.0  0.6  3.4  5.7  8.0  10.8  11.1  9.6  4.4  2.7  1.0  7.2  7.6  8.2  10.4  10.0  9.6  12.1  12.4  12.6
  9.0  9.0  11.2  8.2  5.8  3.2  0.6  0.0  2.8  5.6  7.9  10.7  10.5  9.0  3.8  2.1  0.4  6.6  7.0  7.6  9.8  9.4  9.0  11.5  11.8  12.0
  6.5  6.5  8.7  5.7  3.3  5.9  3.4  2.8  0.0  2.8  5.1  7.9  10.7  7.0  5.3  4.9  3.2  8.1  8.5  9.1  11.3  10.9  10.5  13.0  13.3  13.5
  3.7  3.7  5.9  2.9  0.5  3.1  5.7  5.6  2.8  0.0  2.3  5.1  7.9  4.2  2.5  4.2  5.9  5.3  5.7  6.3  8.5  8.1  7.7  10.2  10.5  10.7
  6.0  6.0  8.2  5.2  2.8  5.4  8.0  7.9  5.1  2.3  0.0  2.8  5.6  1.9  4.8  6.5  8.2  4.3  3.9  4.5  6.7  6.3  6.7  9.0  8.7  8.9
  8.8  8.8  11.0  8.0  5.6  8.2  10.8  10.7  7.9  5.1  2.8  0.0  2.8  4.7  7.6  9.3  11.0  6.7  6.3  5.7  7.9  8.7  9.1  10.7  10.4  10.1
  11.6  11.6  13.8  10.8  8.4  11.0  11.1  10.5  10.7  7.9  5.6  2.8  0.0  5.5  6.7  8.4  10.1  3.9  3.5  2.9  5.1  5.9  6.3  7.9  7.6  7.3
  7.9  7.9  10.1  7.1  4.7  7.3  9.6  9.0  7.0  4.2  1.9  4.7  5.5  0.0  5.2  6.9  8.6  2.4  2.0  2.6  4.8  4.4  4.8  7.1  6.8  7.0
  6.2  6.2  8.4  5.4  3.0  5.6  4.4  3.8  5.3  2.5  4.8  7.6  6.7  5.2  0.0  1.7  3.4  2.8  3.2  3.8  6.0  5.6  5.2  7.7  8.0  8.2
  7.9  7.9  10.1  7.1  4.7  5.3  2.7  2.1  4.9  4.2  6.5  9.3  8.4  6.9  1.7  0.0  1.7  4.5  4.9  5.5  7.7  7.3  6.9  9.4  9.7  9.9
  9.4  9.4  11.6  8.6  6.2  3.6  1.0  0.4  3.2  5.9  8.2  11.0  10.1  8.6  3.4  1.7  0.0  6.2  6.6  7.2  9.4  9.0  8.6  11.1  11.4  11.6
  9.0  9.0  11.2  8.2  5.8  8.4  7.2  6.6  8.1  5.3  4.3  6.7  3.9  2.4  2.8  4.5  6.2  0.0  0.4  1.0  3.2  2.8  2.4  4.9  5.2  5.4
  9.4  9.4  11.6  8.6  6.2  8.8  7.6  7.0  8.5  5.7  3.9  6.3  3.5  2.0  3.2  4.9  6.6  0.4  0.0  0.6  2.8  2.4  2.8  5.1  4.8  5.0
  10.0  10.0  12.2  9.2  6.8  9.4  8.2  7.6  9.1  6.3  4.5  5.7  2.9  2.6  3.8  5.5  7.2  1.0  0.6  0.0  2.2  3.0  3.4  5.0  4.7  4.4
  12.2  12.2  14.4  11.4  9.0  11.6  10.4  9.8  11.3  8.5  6.7  7.9  5.1  4.8  6.0  7.7  9.4  3.2  2.8  2.2  0.0  4.9  5.3  2.8  2.5  2.2
  11.8  11.8  14.0  11.0  8.6  11.2  10.0  9.4  10.9  8.1  6.3  8.7  5.9  4.4  5.6  7.3  9.0  2.8  2.4  3.0  4.9  0.0  5.2  2.7  2.4  2.7
  11.4  11.4  13.6  10.6  8.2  10.8  9.6  9.0  10.5  7.7  6.7  9.1  6.3  4.8  5.2  6.9  8.6  2.4  2.8  3.4  5.3  5.2  0.0  2.5  2.8  3.1
  13.9  13.9  16.1  13.1  10.7  13.3  12.1  11.5  13.0  10.2  9.0  10.7  7.9  7.1  7.7  9.4  11.1  4.9  5.1  5.0  2.8  2.7  2.5  0.0  0.3  0.6
  14.2  14.2  16.4  13.4  11.0  13.6  12.4  11.8  13.3  10.5  8.7  10.4  7.6  6.8  8.0  9.7  11.4  5.2  4.8  4.7  2.5  2.4  2.8  0.3  0.0  0.3
  14.4  14.4  16.6  13.6  11.2  13.8  12.6  12.0  13.5  10.7  8.9  10.1  7.3  7.0  8.2  9.9  11.6  5.4  5.0  4.4  2.2  2.7  3.1  0.6  0.3  0.0
;

ENDDATA
N = @SIZE( CITY);
MIN = @SUM( LINK: DIST * X);
@FOR( CITY( K):
! It must be entered;
@SUM( CITY( I) | I #NE# K: X( I, K)) = 1;
! It must be departed;
@SUM( CITY( J) | J #NE# K: X( K, J)) = 1;
! Weak form of the subtour breaking constraints;
! These are not very powerful for large problems;
@FOR( CITY( J) | J #GT# 1 #AND# J #NE# K:
  U( J) >= U( K) + X( K, J) -
  ( N - 2) * ( 1 - X( K, J)) +
  ( N - 3) * X( J, K);
);
! Make the X's 0/1;
@FOR( LINK: @BIN( X));
! For the first and last stop we know...;
@FOR( CITY( K) | K #GT# 1:
  U( K) <= N - 1 - ( N - 2) * X( 1, K);
  U( K) >= 1 + ( N - 2) * X( K, 1)
);
END

```

**Lampiran C-5. Model Travelling Salesman Problem pada LINGO untuk Cluster Kedua  
(Pesona Mungil 1)**

```

MODEL:
! Traveling Salesman Problem;
SETS:
  CITY / 1.. 28/: U; ! U( I ) = sequence no. of city;
  LINK( CITY, CITY):
    DIST, ! The distance matrix;
    X; ! X( I, J ) = 1 if we use link I, J;
ENDSETS
DATA: !Distance matrix, it need not be symmetric;
DIST =
0.0 4.6 5.7 2.6 0.8 3.4 7.6 11.6 5.8 8.2 11.1 14.0 13.2 11.1 9.0 15.3 18.1 20.9 24.2 28.9 22.6 16.1 16.9 26.5 33.1 20.1 22.5 18.7 20.5 21.3 28.9 29.7 32.1 33.7 40.8 34.5 34.6 29.7
4.6 0.0 1.1 7.2 5.4 8.0 12.2 16.2 10.4 12.8 15.7 18.6 17.8 15.7 13.6 19.9 22.7 25.5 29.0 33.5 27.2 20.7 21.5 31.1 37.7 24.7 27.1 23.2 25.1 25.9 33.5 34.3 36.7 38.3 45.4 39.1 39.2 34.3
5.7 1.1 0.0 8.3 6.5 9.1 13.3 17.3 11.5 13.9 16.8 19.7 18.9 16.8 14.7 21.0 23.8 26.6 30.1 34.6 28.3 21.8 22.6 32.2 38.8 25.8 28.2 24.4 26.2 27.0 34.6 35.3 37.8 39.4 46.5 40.2 40.3 35.4
2.6 7.2 8.3 0.0 1.8 0.8 5.0 9.0 3.2 5.6 8.5 11.4 10.6 8.5 6.4 12.7 15.5 18.3 21.8 26.3 20.0 13.5 14.3 23.9 30.5 17.5 19.9 16.1 17.9 18.7 26.3 27.1 29.5 31.1 38.2 31.9 32.0 27.1
0.8 5.4 6.5 1.8 0.0 2.6 6.8 10.8 5.0 7.4 10.3 13.2 12.4 10.3 8.2 14.5 17.3 20.1 23.6 28.1 21.8 15.3 16.1 25.7 32.3 19.3 21.7 17.9 19.7 20.5 28.1 28.9 31.3 32.9 40.0 33.7 33.8 28.9
3.4 8.0 9.1 0.8 2.6 0.0 4.2 8.2 2.4 4.8 7.7 10.6 9.8 7.7 5.6 11.9 14.7 17.5 21.0 25.5 19.2 12.7 13.5 23.1 29.7 16.7 19.1 15.3 17.1 17.9 25.5 26.3 28.7 30.3 37.4 31.1 31.2 26.3
7.6 12.2 13.3 5.0 6.8 4.2 0.0 4.0 6.6 9.0 8.0 10.9 14.0 11.9 9.8 16.1 18.9 21.7 25.2 29.7 23.4 16.9 17.7 27.3 33.9 20.9 23.3 19.5 21.3 22.1 29.7 30.5 32.9 34.5 41.6 35.3 35.4 30.5
11.6 16.2 17.3 9.0 10.8 8.2 4.0 0.0 9.3 6.9 4.0 6.9 11.1 9.8 7.7 14.0 16.8 19.6 23.1 27.6 21.3 14.8 15.6 25.2 31.8 18.8 21.2 17.4 19.2 20.0 27.6 28.4 30.8 32.4 39.5 33.2 33.3 28.4
5.8 10.4 11.5 3.2 5.0 2.4 6.6 9.3 0.0 2.4 5.3 8.2 7.4 5.3 3.2 9.5 12.3 15.1 18.6 23.1 16.8 10.3 11.1 20.7 27.3 14.3 16.7 12.9 14.7 15.5 23.1 23.9 26.3 27.9 35.0 28.7 28.8 23.9
8.2 12.8 13.9 5.6 7.4 4.8 9.0 6.9 2.4 0.0 2.9 5.8 5.0 2.9 0.8 7.1 9.9 12.7 16.2 20.7 14.4 7.9 8.7 18.3 24.9 11.9 14.3 10.5 12.3 13.1 20.7 21.5 23.9 25.5 32.6 26.3 26.4 21.5
11.1 15.7 16.8 8.5 10.3 7.7 8.0 4.0 5.3 2.9 0.0 2.9 7.1 5.8 3.7 10.0 12.8 15.6 19.1 23.6 17.3 10.8 11.6 21.2 27.8 14.8 17.2 13.4 15.2 16.0 23.6 24.4 26.8 28.4 35.5 29.2 29.3 24.4
14.0 18.6 19.7 11.4 13.2 10.6 10.9 6.9 8.2 5.8 2.9 0.0 4.2 6.3 6.6 12.9 15.7 18.6 22.1 26.6 20.2 13.7 14.5 24.1 27.7 17.7 20.1 16.3 18.1 18.9 26.5 27.3 29.7 31.3 38.4 32.1 32.2 27.3
13.2 17.8 18.9 10.6 12.4 9.8 14.0 11.1 7.4 5.0 7.1 4.2 0.0 2.1 4.2 10.5 12.0 15.0 18.5 22.0 17.2 17.8 11.3 12.1 21.7 23.5 15.3 17.7 13.9 15.7 16.5 24.1 24.9 27.3 28.9 36.0 29.7 29.8 24.9
11.1 15.7 16.8 8.5 10.3 7.7 11.9 9.8 5.3 2.9 5.8 6.3 2.1 0.0 2.1 8.4 11.2 14.3 17.8 21.3 15.7 9.2 10.0 19.6 25.6 13.2 15.6 11.8 13.6 14.4 22.0 22.8 25.2 26.8 33.9 27.6 27.7 22.8
9.0 13.6 14.7 6.4 8.2 5.6 9.8 7.7 3.2 0.8 3.7 6.6 4.2 2.1 0.0 6.3 9.1 11.9 15.4 19.9 13.6 7.1 7.9 17.5 24.1 11.1 13.5 9.7 11.5 12.3 19.9 20.7 23.1 24.7 31.8 25.5 25.6 20.7
15.3 19.9 21.0 12.7 14.5 11.9 16.1 14.0 9.5 7.1 10.0 12.9 10.5 8.4 6.3 0.0 2.8 5.6 9.1 13.6 7.3 0.8 1.6 11.2 17.8 4.8 7.2 3.4 5.2 6.0 13.6 14.4 16.8 18.4 25.5 19.2 19.3 14.4
18.1 22.7 23.8 15.5 17.3 14.7 18.9 16.8 12.3 9.9 12.8 15.7 12.0 11.2 9.1 2.8 0.0 2.8 6.3 10.8 10.1 3.6 4.4 14.0 17.1 7.6 10.0 6.2 8.0 8.8 16.4 17.2 19.6 21.2 28.3 22.0 22.1 17.2
20.9 25.5 26.6 18.3 20.1 17.5 21.7 19.6 15.1 12.7 15.6 13.4 9.2 11.3 11.9 5.6 2.8 0.0 3.5 8.0 12.9 6.4 7.2 16.8 14.3 10.4 12.8 9.0 10.8 11.6 19.2 20.0 22.4 24.0 31.1 24.8 24.9 20.0
24.2 29.0 30.1 21.8 23.6 21.0 25.2 23.1 18.6 16.2 19.1 16.9 12.7 14.8 15.4 9.1 6.3 3.5 0.0 4.5 11.0 9.9 10.7 17.4 10.8 13.9 16.3 12.5 14.3 15.1 22.7 23.5 25.9 27.5 34.6 28.3 28.4 23.5
28.9 33.5 34.6 26.3 28.1 25.5 29.7 27.6 23.1 20.7 23.6 21.4 17.2 19.3 19.9 13.6 10.8 8.0 4.5 0.0 6.5 13.0 13.8 12.9 6.3 17.0 19.4 15.6 17.4 18.2 25.8 26.6 29.0 30.6 37.7 31.4 31.5 26.6
22.6 27.2 28.3 20.0 21.8 19.2 23.4 21.3 16.8 14.4 17.3 20.2 17.8 15.7 13.6 7.3 10.1 12.9 11.0 6.5 0.0 6.5 7.3 16.9 12.8 10.5 12.9 9.1 10.9 11.7 19.3 20.1 22.5 24.1 31.2 24.9 25.0 20.1
16.1 20.7 21.8 13.5 15.3 12.7 16.9 14.8 10.3 7.9 10.8 13.7 11.3 9.2 7.1 0.8 3.6 6.4 9.9 13.0 6.5 0.0 0.8 10.4 17.0 4.0 6.4 2.6 4.4 5.2 12.8 13.6 16.0 17.6 24.7 18.4 18.5 13.6
16.9 21.5 22.6 14.3 16.1 13.5 17.7 15.6 11.1 8.7 11.6 14.5 12.1 10.0 7.9 1.6 4.4 7.2 10.7 13.8 7.3 0.8 0.0 9.6 16.2 3.2 5.6 1.8 3.6 4.4 12.0 12.8 15.2 16.8 23.9 17.6 17.7 12.8
26.5 31.1 32.2 23.9 25.7 23.1 27.3 25.2 20.7 18.3 21.2 24.1 21.7 19.6 17.5 11.2 14.0 16.8 17.4 12.9 16.9 10.4 9.6 0.0 6.6 12.8 15.2 11.4 13.2 14.0 21.6 22.4 24.8 26.4 33.5 27.2 27.3 22.4
33.1 37.7 38.8 30.5 32.3 29.7 33.9 31.8 27.3 24.9 27.8 27.7 23.5 25.6 24.1 17.8 17.1 14.3 10.8 6.3 12.8 17.0 16.2 6.6 0.0 19.4 21.8 18.0 19.8 20.6 28.2 29.0 31.4 33.0 40.1 33.8 33.9 29.0
20.1 24.7 25.8 17.5 19.3 16.7 20.9 18.8 14.3 11.9 14.8 17.7 15.3 13.2 11.1 4.8 7.6 10.4 13.9 17.0 10.5 4.0 3.2 12.8 19.4 0.0 2.4 5.0 5.0 4.2 13.4 14.2 16.6 18.2 25.3 19.0 17.5 12.6
22.5 27.1 28.2 19.9 21.7 19.1 23.3 21.2 16.7 14.3 17.2 20.1 17.7 15.6 13.5 7.2 10.0 12.8 16.3 19.4 12.9 6.4 5.6 15.2 21.8 2.4 0.0 4.4 2.6 1.8 11.0 11.8 14.2 15.8 22.9 16.6 15.1 10.2
18.7 23.2 24.4 16.1 17.9 15.3 19.5 17.4 12.9 10.5 13.4 16.3 13.9 11.8 9.7 3.4 6.2 9.0 12.5 15.6 9.1 2.6 1.8 11.4 18.0 5.0 4.4 0.0 1.8 2.6 10.2 11.0 13.4 15.0 22.1 15.8 15.9 11.0
20.5 25.1 26.2 17.9 19.7 17.1 21.3 19.2 14.7 12.3 15.2 18.1 15.7 13.6 11.5 5.2 8.0 10.8 14.3 17.4 10.9 4.4 3.6 13.2 19.8 5.0 2.6 1.8 0.0 0.8 8.4 9.2 11.6 13.2 20.3 14.0 14.1 9.2
21.3 25.9 27.0 18.7 20.5 17.9 22.1 20.0 15.5 13.1 16.0 18.9 16.5 14.4 12.3 6.0 8.8 11.6 15.1 18.2 11.7 5.2 4.4 14.0 20.6 4.2 1.8 2.6 0.8 0.0 9.2 10.0 12.4 14.0 21.1 14.8 13.3 8.4
28.9 33.5 34.6 26.3 28.1 25.5 29.7 27.6 23.1 20.7 23.6 26.5 24.1 22.0 19.9 13.6 16.4 19.2 22.7 25.8 19.3 12.8 12.0 21.6 28.2 13.4 11.0 10.2 8.4 9.2 0.0 0.8 3.2 4.8 11.9 5.6 8.5 3.6
29.7 34.3 35.3 27.1 28.9 26.3 30.5 28.4 23.9 21.5 24.4 27.3 24.9 22.8 20.7 14.4 17.2 20.0 23.5 26.6 20.1 13.6 12.8 22.4 29.0 14.2 11.8 11.0 9.2 10.0 0.8 0.0 2.4 4.0 11.1 4.8 7.7 2.8
32.1 36.7 37.8 29.5 31.3 28.7 32.9 30.8 26.3 23.9 26.8 29.7 27.3 25.2 23.1 16.8 19.6 22.4 25.9 29.0 22.5 16.0 15.2 24.8 31.4 16.6 14.2 13.4 11.6 12.4 3.2 2.4 0.0 1.6 8.7 2.4 8.0 5.2
33.7 38.3 39.4 31.1 32.9 30.3 34.5 32.4 27.9 25.5 28.4 31.3 28.9 26.8 24.7 18.4 21.2 24.0 27.5 30.6 24.1 17.6 16.8 26.4 33.0 18.2 15.8 15.0 13.2 14.0 4.8 4.0 1.6 0.0 7.1 0.8 6.4 6.8
40.8 45.4 46.5 38.2 40.0 37.4 41.6 39.5 35.0 32.6 35.5 38.4 36.0 33.9 31.8 25.5 28.3 31.1 34.6 37.7 31.2 24.7 23.9 33.5 40.1 25.3 22.9 22.1 20.3 21.1 11.9 11.1 8.7 7.1 0.0 6.3 11.9 13.9
34.5 39.1 40.2 31.9 33.7 31.1 35.3 33.2 28.7 26.3 29.2 32.1 29.7 27.6 25.5 19.2 22.0 24.8 28.3 31.4 24.9 18.4 17.6 27.2 33.8 19.0 16.6 15.8 14.0 14.8 5.6 4.8 2.4 0.8 6.3 0.0 5.6 7.6
34.6 39.2 40.3 32.0 33.8 31.2 35.4 33.3 28.8 26.4 29.3 32.2 29.8 27.7 25.6 19.3 22.1 24.9 28.4 31.5 25.0 18.5 17.7 27.3 33.9 17.5 15.1 15.9 14.1 13.3 8.5 7.7 8.0 6.4 11.9 5.6 0.0 4.9
29.7 34.3 35.4 27.1 28.9 26.3 30.5 28.4 23.9 21.5 24.4 27.3 24.9 22.8 20.7 14.4 17.2 20.0 23.5 26.6 20.1 13.6 12.8 22.4 29.0 12.6 10.2 11.0 9.2 8.4 3.6 2.8 5.2 6.8 13.9 7.6 4.9 0.0
;
ENDDATA

N = @SIZE( CITY );
MIN = @SUM( LINK: DIST * X );
@FOR( CITY( K ):
! It must be entered;

```

```

@SUM( CITY( I) | I #NE# K: X( I, K)) = 1;
! It must be departed;
@SUM( CITY( J) | J #NE# K: X( K, J)) = 1;
! Weak form of the subtour breaking constraints;
! These are not very powerful for large problems;
@FOR( CITY( J) | J #GT# 1 #AND# J #NE# K:
    U( J) >= U( K) + X( K, J) -
    ( N - 2) * ( 1 - X( K, J)) +
    ( N - 3) * X( J, K));
);
! Make the X's 0/1;
@FOR( LINK: @BIN( X));
! For the first and last stop we know...;
@FOR( CITY( K) | K #GT# 1:
    U( K) <= N - 1 - ( N - 2) * X( 1, K);
    U( K) >= 1 + ( N - 2) * X( K, 1)
);
END

```



**Lampiran C-6. Model Travelling Salesman Problem pada LINGO untuk Cluster Ketiga  
(Pesona Mungil 2)**

```

MODEL:
! Traveling Salesman Problem;
SETS:
    CITY / 1.. 28/: U; ! U( I ) = sequence no. of city;
    LINK( CITY, CITY):
        DIST, ! The distance matrix;
        X; ! X( I, J ) = 1 if we use link I, J;
ENDSETS
DATA: !Distance matrix, it need not be symmetric;
DIST =
    0.0  6.9  13.8  42.0  60.6  67.5  34.4  22.3  18.9  8.5  10.5  13.7  11.8  28.0  53.5  41.1  30.9  22.6  15.1  42.0  51.0  55.1  49.6  47.7  45.8  50.2  50.1
    6.9  0.0  6.9  35.1  53.7  63.5  27.5  15.4  25.8  15.4  17.4  20.6  18.7  21.1  49.5  37.1  26.9  29.5  22.0  38.0  47.0  51.1  45.6  43.7  41.8  46.2  46.1
    13.8  6.9  0.0  28.2  46.8  56.6  20.6  8.5  21.8  22.3  24.3  27.5  25.6  14.2  42.6  30.2  20.0  28.3  28.9  31.1  40.1  44.2  38.7  36.8  34.9  39.3  39.2
    42.0  35.1  28.2  0.0  18.6  37.2  7.6  19.7  33.0  43.4  45.4  46.8  46.7  25.4  31.1  18.7  28.9  37.2  44.7  19.6  28.6  32.7  27.2  25.3  23.4  27.8  27.7
    60.6  53.7  46.8  18.6  0.0  18.6  26.2  38.3  51.6  62.0  64.0  65.4  65.3  44.0  32.6  37.3  47.5  55.8  63.3  38.2  47.2  51.3  45.8  43.9  42.0  46.4  46.3
    67.5  63.5  56.6  37.2  18.6  0.0  37.5  48.1  61.4  59.0  57.7  54.5  55.7  42.4  14.0  26.4  36.6  44.9  52.4  27.3  36.3  40.4  34.9  33.0  31.1  35.5  35.4
    34.4  27.5  20.6  7.6  26.2  37.5  0.0  12.1  25.4  35.8  37.8  39.2  39.1  17.8  23.5  11.1  21.3  29.6  37.1  12.0  21.0  25.1  19.6  17.7  15.8  20.2  20.1
    22.3  15.4  8.5  19.7  38.3  48.1  12.1  0.0  13.3  23.7  25.7  28.9  27.0  5.7  34.1  21.7  11.5  19.8  27.3  22.6  31.6  35.7  30.2  28.3  26.4  30.8  30.7
    18.9  25.8  21.8  33.0  51.6  61.4  25.4  13.3  0.0  10.4  12.4  15.6  13.7  19.0  47.4  35.0  24.8  24.5  17.0  35.9  44.9  49.0  43.5  41.6  39.7  44.1  44.0
    8.5  15.4  22.3  43.4  62.0  59.0  35.8  23.7  10.4  0.0  2.0  5.2  3.3  28.2  45.0  32.6  22.4  14.1  6.6  33.5  42.5  46.6  41.1  39.2  37.3  41.7  41.6
    10.5  17.4  24.3  45.4  64.0  57.7  37.8  25.7  12.4  2.0  0.0  3.2  5.3  26.9  43.7  31.3  21.1  12.8  5.3  32.2  41.2  45.3  39.8  37.9  36.0  40.4  40.3
    13.7  20.6  27.5  46.8  65.4  54.5  39.2  28.9  15.6  5.2  3.2  0.0  5.4  23.7  40.5  28.1  17.9  9.6  2.1  29.0  38.0  42.1  36.6  34.7  32.8  37.2  37.1
    11.8  18.7  25.6  46.7  65.3  55.7  39.1  27.0  13.7  3.3  5.4  0.0  24.9  41.7  29.3  19.1  10.8  3.3  30.2  39.2  43.3  37.8  35.9  34.0  38.4  38.3
    28.0  21.1  14.2  25.4  44.0  42.4  17.8  5.7  19.0  28.2  26.9  23.7  24.9  0.0  28.4  16.0  5.8  14.1  21.6  16.9  25.9  30.0  24.5  22.6  20.7  25.1  25.0
    53.5  49.5  42.6  31.1  32.6  14.0  23.5  34.1  47.4  45.0  43.7  40.5  41.7  28.4  0.0  12.4  22.6  30.9  38.4  13.3  22.3  26.4  20.9  19.0  17.1  21.5  21.4
    41.1  37.1  30.2  18.7  37.3  26.4  11.1  21.7  35.0  32.6  31.3  28.1  29.3  16.0  12.4  0.0  10.2  18.5  26.0  0.9  9.9  14.0  8.5  6.6  4.7  9.1  9.0
    30.9  26.9  20.0  28.9  47.5  36.6  21.3  11.5  24.8  22.4  21.1  17.9  19.1  5.8  22.6  10.2  0.0  8.3  15.8  11.1  20.1  24.2  18.7  16.8  14.9  19.3  19.2
    22.6  29.5  28.3  37.2  55.8  44.9  29.6  19.8  24.5  14.1  12.8  9.6  10.8  14.1  30.9  18.5  8.3  0.0  7.5  19.4  28.4  32.5  27.0  25.1  23.2  27.6  27.5
    15.1  22.0  28.9  44.7  63.3  52.4  37.1  27.3  17.0  6.6  5.3  2.1  3.3  21.6  38.4  26.0  15.8  7.5  0.0  26.9  35.9  40.0  34.5  32.6  30.7  35.1  35.0
    42.0  38.0  31.1  19.6  38.2  27.3  12.0  22.6  35.9  33.5  32.2  29.0  30.2  16.9  13.3  0.9  11.1  19.4  26.9  0.0  9.0  13.1  7.6  5.7  3.8  8.2  8.1
    51.0  47.0  40.1  28.6  47.2  36.3  21.0  31.6  44.9  42.5  41.2  38.0  39.2  25.9  22.3  9.9  20.1  28.4  35.9  9.0  0.0  4.1  13.0  14.7  12.8  17.2  17.1
    55.1  51.1  44.2  32.7  51.3  40.4  25.1  35.7  49.0  46.6  45.3  42.1  43.3  30.0  26.4  14.0  24.2  32.5  40.0  13.1  4.1  0.0  8.9  10.8  12.7  13.6  13.2
    49.6  45.6  38.7  27.2  45.8  34.9  19.6  30.2  43.5  41.1  39.8  36.6  37.8  24.5  20.9  8.5  18.7  27.0  34.5  7.6  13.0  8.9  0.0  1.9  3.8  4.7  4.3
    47.7  43.7  36.8  25.3  43.9  33.0  17.7  28.3  41.6  39.2  37.9  34.7  35.9  22.6  19.0  6.6  16.8  25.1  32.6  5.7  14.7  10.8  10.8  0.0  1.9  2.8  2.4
    45.8  41.8  34.9  23.4  42.0  31.1  15.8  26.4  39.7  37.3  36.0  32.8  34.0  20.7  17.1  4.7  14.9  23.2  30.7  3.8  12.8  12.7  12.7  1.9  0.0  4.4  4.3
    50.2  46.2  39.3  27.8  46.4  35.5  20.2  30.8  44.1  41.7  40.4  37.2  38.4  25.1  21.5  9.1  19.3  27.6  35.1  8.2  17.2  13.6  13.6  2.8  4.4  0.0  0.4
    50.1  46.1  39.2  27.7  46.3  35.4  20.1  30.7  44.0  41.6  40.3  37.1  38.3  25.0  21.4  9.0  19.2  27.5  35.0  8.1  17.1  13.2  13.2  2.4  4.3  0.4  0.0
;
ENDDATA

N = @SIZE( CITY );
MIN = @SUM( LINK: DIST * X );
@FOR( CITY( K ):
    ! It must be entered;
    @SUM( CITY( I ) | I #NE# K: X( I, K ) ) = 1;
    ! It must be departed;
    @SUM( CITY( J ) | J #NE# K: X( K, J ) ) = 1;
    ! Weak form of the subtour breaking constraints;
    ! These are not very powerful for large problems;
    @FOR( CITY( J ) | J #GT# 1 #AND# J #NE# K:
        U( J ) >= U( K ) + X( K, J ) -
        ( N - 2 ) * ( 1 - X( K, J ) ) +
        ( N - 3 ) * X( J, K );
    );
    ! Make the X's 0/1;
    @FOR( LINK: @BIN( X ) );
    ! For the first and last stop we know...;
    @FOR( CITY( K ) | K #GT# 1:
        U( K ) <= N - 1 - ( N - 2 ) * X( 1, K );
        U( K ) >= 1 + ( N - 2 ) * X( K, 1 );
    );
END

```



**LAMPIRAN D**  
**LINGO SOLUTION REPORT**

## Lampiran D-1

### Solution Report untuk Blok 1 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

Global optimal solution found.  
Objective value: 73.30000  
Extended solver steps: 333  
Total solver iterations: 28993

Variable	Value	Reduced Cost
X( 1, 1)	0.000000	0.000000
X( 1, 2)	0.000000	6.400000
X( 1, 3)	0.000000	5.500000
X( 1, 4)	0.000000	7.500000
X( 1, 5)	0.000000	9.600000
X( 1, 6)	0.000000	10.100000
X( 1, 7)	0.000000	10.400000
X( 1, 8)	0.000000	11.000000
X( 1, 9)	0.000000	17.600000
X( 1, 10)	0.000000	14.900000
X( 1, 11)	0.000000	14.300000
X( 1, 12)	0.000000	7.900000
X( 1, 13)	0.000000	6.800000
X( 1, 14)	0.000000	6.500000
X( 1, 15)	0.000000	5.000000
X( 1, 16)	0.000000	2.700000
X( 1, 17)	1.000000	0.500000
X( 1, 18)	0.000000	6.600000
X( 1, 19)	0.000000	7.700000
X( 1, 20)	0.000000	8.200000
X( 1, 21)	0.000000	11.300000
X( 1, 22)	0.000000	12.900000
X( 1, 23)	0.000000	12.300000
X( 1, 24)	0.000000	9.900000
X( 1, 25)	0.000000	9.500000
X( 1, 26)	0.000000	8.900000
X( 1, 27)	0.000000	8.600000
X( 1, 28)	0.000000	8.200000
X( 2, 1)	1.000000	6.400000
X( 2, 2)	0.000000	0.000000
X( 2, 3)	0.000000	6.500000
X( 2, 4)	0.000000	8.500000
X( 2, 5)	0.000000	10.600000
X( 2, 6)	0.000000	11.100000
X( 2, 7)	0.000000	11.400000
X( 2, 8)	0.000000	12.000000
X( 2, 9)	0.000000	18.600000
X( 2, 10)	0.000000	15.900000
X( 2, 11)	0.000000	15.400000
X( 2, 12)	0.000000	9.900000
X( 2, 13)	0.000000	8.800000
X( 2, 14)	0.000000	8.500000
X( 2, 15)	0.000000	7.000000
X( 2, 16)	0.000000	9.100000
X( 2, 17)	0.000000	6.900000
X( 2, 18)	0.000000	8.600000
X( 2, 19)	0.000000	9.700000
X( 2, 20)	0.000000	10.200000
X( 2, 21)	0.000000	13.300000
X( 2, 22)	0.000000	14.900000
X( 2, 23)	0.000000	14.300000
X( 2, 24)	0.000000	11.900000
X( 2, 25)	0.000000	11.500000
X( 2, 26)	0.000000	10.900000
X( 2, 27)	0.000000	10.600000
X( 2, 28)	0.000000	10.200000
X( 3, 1)	0.000000	5.500000
X( 3, 2)	1.000000	6.500000
X( 3, 3)	0.000000	0.000000
X( 3, 4)	0.000000	2.000000



X( 3, 5)	0.000000	4.100000
X( 3, 6)	0.000000	4.600000
X( 3, 7)	0.000000	4.900000
X( 3, 8)	0.000000	5.500000
X( 3, 9)	0.000000	12.10000
X( 3, 10)	0.000000	9.400000
X( 3, 11)	0.000000	8.900000
X( 3, 12)	0.000000	3.400000
X( 3, 13)	0.000000	2.300000
X( 3, 14)	0.000000	2.000000
X( 3, 15)	0.000000	0.500000
X( 3, 16)	0.000000	2.800000
X( 3, 17)	0.000000	5.000000
X( 3, 18)	0.000000	2.100000
X( 3, 19)	0.000000	3.200000
X( 3, 20)	0.000000	3.700000
X( 3, 21)	0.000000	6.800000
X( 3, 22)	0.000000	8.400000
X( 3, 23)	0.000000	7.800000
X( 3, 24)	0.000000	5.400000
X( 3, 25)	0.000000	5.000000
X( 3, 26)	0.000000	4.400000
X( 3, 27)	0.000000	4.100000
X( 3, 28)	0.000000	3.700000
X( 4, 1)	0.000000	7.500000
X( 4, 2)	0.000000	8.500000
X( 4, 3)	1.000000	2.000000
X( 4, 4)	0.000000	0.000000
X( 4, 5)	0.000000	2.100000
X( 4, 6)	0.000000	2.600000
X( 4, 7)	0.000000	2.900000
X( 4, 8)	0.000000	3.500000
X( 4, 9)	0.000000	10.10000
X( 4, 10)	0.000000	7.400000
X( 4, 11)	0.000000	6.900000
X( 4, 12)	0.000000	4.500000
X( 4, 13)	0.000000	4.300000
X( 4, 14)	0.000000	4.000000
X( 4, 15)	0.000000	2.500000
X( 4, 16)	0.000000	4.800000
X( 4, 17)	0.000000	7.000000
X( 4, 18)	0.000000	4.100000
X( 4, 19)	0.000000	5.200000
X( 4, 20)	0.000000	5.700000
X( 4, 21)	0.000000	7.900000
X( 4, 22)	0.000000	10.40000
X( 4, 23)	0.000000	9.800000
X( 4, 24)	0.000000	7.400000
X( 4, 25)	0.000000	7.000000
X( 4, 26)	0.000000	6.400000
X( 4, 27)	0.000000	6.100000
X( 4, 28)	0.000000	5.700000
X( 5, 1)	0.000000	9.600000
X( 5, 2)	0.000000	10.60000
X( 5, 3)	0.000000	4.100000
X( 5, 4)	1.000000	2.100000
X( 5, 5)	0.000000	0.000000
X( 5, 6)	0.000000	0.500000
X( 5, 7)	0.000000	0.800000
X( 5, 8)	0.000000	1.400000
X( 5, 9)	0.000000	8.000000
X( 5, 10)	0.000000	5.300000
X( 5, 11)	0.000000	4.800000
X( 5, 12)	0.000000	2.400000
X( 5, 13)	0.000000	3.500000
X( 5, 14)	0.000000	3.800000
X( 5, 15)	0.000000	4.600000
X( 5, 16)	0.000000	6.900000
X( 5, 17)	0.000000	9.100000
X( 5, 18)	0.000000	6.200000
X( 5, 19)	0.000000	5.000000
X( 5, 20)	0.000000	4.900000
X( 5, 21)	0.000000	5.800000
X( 5, 22)	0.000000	10.30000



X( 5, 23)	0.000000	9.700000
X( 5, 24)	0.000000	7.300000
X( 5, 25)	0.000000	6.900000
X( 5, 26)	0.000000	6.300000
X( 5, 27)	0.000000	6.200000
X( 5, 28)	0.000000	6.600000
X( 6, 1)	0.000000	10.10000
X( 6, 2)	0.000000	11.10000
X( 6, 3)	0.000000	4.600000
X( 6, 4)	0.000000	2.600000
X( 6, 5)	1.000000	0.500000
X( 6, 6)	0.000000	0.000000
X( 6, 7)	0.000000	0.300000
X( 6, 8)	0.000000	0.900000
X( 6, 9)	0.000000	7.500000
X( 6, 10)	0.000000	4.800000
X( 6, 11)	0.000000	4.300000
X( 6, 12)	0.000000	2.900000
X( 6, 13)	0.000000	4.000000
X( 6, 14)	0.000000	4.300000
X( 6, 15)	0.000000	5.100000
X( 6, 16)	0.000000	7.400000
X( 6, 17)	0.000000	9.600000
X( 6, 18)	0.000000	6.700000
X( 6, 19)	0.000000	5.500000
X( 6, 20)	0.000000	5.400000
X( 6, 21)	0.000000	6.300000
X( 6, 22)	0.000000	10.00000
X( 6, 23)	0.000000	9.400000
X( 6, 24)	0.000000	7.800000
X( 6, 25)	0.000000	7.400000
X( 6, 26)	0.000000	6.800000
X( 6, 27)	0.000000	6.700000
X( 6, 28)	0.000000	7.100000
X( 7, 1)	0.000000	10.40000
X( 7, 2)	0.000000	11.40000
X( 7, 3)	0.000000	4.900000
X( 7, 4)	0.000000	2.900000
X( 7, 5)	0.000000	0.800000
X( 7, 6)	1.000000	0.300000
X( 7, 7)	0.000000	0.000000
X( 7, 8)	0.000000	0.600000
X( 7, 9)	0.000000	7.200000
X( 7, 10)	0.000000	4.500000
X( 7, 11)	0.000000	4.600000
X( 7, 12)	0.000000	3.200000
X( 7, 13)	0.000000	4.300000
X( 7, 14)	0.000000	4.600000
X( 7, 15)	0.000000	5.400000
X( 7, 16)	0.000000	7.700000
X( 7, 17)	0.000000	9.900000
X( 7, 18)	0.000000	7.000000
X( 7, 19)	0.000000	5.800000
X( 7, 20)	0.000000	5.700000
X( 7, 21)	0.000000	6.600000
X( 7, 22)	0.000000	9.700000
X( 7, 23)	0.000000	9.100000
X( 7, 24)	0.000000	8.100000
X( 7, 25)	0.000000	7.700000
X( 7, 26)	0.000000	7.100000
X( 7, 27)	0.000000	7.000000
X( 7, 28)	0.000000	7.400000
X( 8, 1)	0.000000	11.00000
X( 8, 2)	0.000000	12.00000
X( 8, 3)	0.000000	5.500000
X( 8, 4)	0.000000	3.500000
X( 8, 5)	0.000000	1.400000
X( 8, 6)	0.000000	0.900000
X( 8, 7)	0.000000	0.600000
X( 8, 8)	0.000000	0.000000
X( 8, 9)	1.000000	6.600000
X( 8, 10)	0.000000	5.100000
X( 8, 11)	0.000000	5.200000
X( 8, 12)	0.000000	3.800000

X( 8, 13)	0.000000	4.900000
X( 8, 14)	0.000000	5.200000
X( 8, 15)	0.000000	6.000000
X( 8, 16)	0.000000	8.300000
X( 8, 17)	0.000000	10.50000
X( 8, 18)	0.000000	7.600000
X( 8, 19)	0.000000	6.400000
X( 8, 20)	0.000000	6.300000
X( 8, 21)	0.000000	7.200000
X( 8, 22)	0.000000	10.30000
X( 8, 23)	0.000000	9.700000
X( 8, 24)	0.000000	8.700000
X( 8, 25)	0.000000	8.300000
X( 8, 26)	0.000000	7.700000
X( 8, 27)	0.000000	7.600000
X( 8, 28)	0.000000	8.000000
X( 9, 1)	0.000000	17.60000
X( 9, 2)	0.000000	18.60000
X( 9, 3)	0.000000	12.10000
X( 9, 4)	0.000000	10.10000
X( 9, 5)	0.000000	8.000000
X( 9, 6)	0.000000	7.500000
X( 9, 7)	0.000000	7.200000
X( 9, 8)	0.000000	6.600000
X( 9, 9)	0.000000	0.000000
X( 9, 10)	0.000000	11.70000
X( 9, 11)	0.000000	11.80000
X( 9, 12)	0.000000	10.40000
X( 9, 13)	0.000000	11.50000
X( 9, 14)	0.000000	11.80000
X( 9, 15)	0.000000	12.60000
X( 9, 16)	0.000000	14.90000
X( 9, 17)	0.000000	17.10000
X( 9, 18)	0.000000	12.90000
X( 9, 19)	0.000000	12.10000
X( 9, 20)	0.000000	12.00000
X( 9, 21)	0.000000	13.40000
X( 9, 22)	1.000000	6.600000
X( 9, 23)	0.000000	7.200000
X( 9, 24)	0.000000	9.600000
X( 9, 25)	0.000000	10.00000
X( 9, 26)	0.000000	10.60000
X( 9, 27)	0.000000	10.90000
X( 9, 28)	0.000000	11.30000
X( 10, 1)	0.000000	14.90000
X( 10, 2)	0.000000	15.90000
X( 10, 3)	0.000000	9.400000
X( 10, 4)	0.000000	7.400000
X( 10, 5)	0.000000	5.300000
X( 10, 6)	0.000000	4.800000
X( 10, 7)	1.000000	4.500000
X( 10, 8)	0.000000	5.100000
X( 10, 9)	0.000000	11.70000
X( 10, 10)	0.000000	0.000000
X( 10, 11)	0.000000	9.100000
X( 10, 12)	0.000000	7.700000
X( 10, 13)	0.000000	8.800000
X( 10, 14)	0.000000	9.100000
X( 10, 15)	0.000000	9.900000
X( 10, 16)	0.000000	12.20000
X( 10, 17)	0.000000	14.40000
X( 10, 18)	0.000000	10.30000
X( 10, 19)	0.000000	9.500000
X( 10, 20)	0.000000	9.400000
X( 10, 21)	0.000000	10.80000
X( 10, 22)	0.000000	5.200000
X( 10, 23)	0.000000	4.600000
X( 10, 24)	0.000000	7.000000
X( 10, 25)	0.000000	7.400000
X( 10, 26)	0.000000	8.000000
X( 10, 27)	0.000000	8.300000
X( 10, 28)	0.000000	8.700000
X( 11, 1)	0.000000	14.30000
X( 11, 2)	0.000000	15.40000

X( 11, 3)	0.000000	8.900000
X( 11, 4)	0.000000	6.900000
X( 11, 5)	0.000000	4.800000
X( 11, 6)	0.000000	4.300000
X( 11, 7)	0.000000	4.600000
X( 11, 8)	1.000000	5.200000
X( 11, 9)	0.000000	11.80000
X( 11, 10)	0.000000	9.100000
X( 11, 11)	0.000000	0.000000
X( 11, 12)	0.000000	7.200000
X( 11, 13)	0.000000	8.200000
X( 11, 14)	0.000000	8.100000
X( 11, 15)	0.000000	9.300000
X( 11, 16)	0.000000	11.60000
X( 11, 17)	0.000000	13.80000
X( 11, 18)	0.000000	7.700000
X( 11, 19)	0.000000	6.900000
X( 11, 20)	0.000000	6.800000
X( 11, 21)	0.000000	8.200000
X( 11, 22)	0.000000	7.400000
X( 11, 23)	0.000000	6.800000
X( 11, 24)	0.000000	4.400000
X( 11, 25)	0.000000	4.800000
X( 11, 26)	0.000000	5.400000
X( 11, 27)	0.000000	5.700000
X( 11, 28)	0.000000	6.100000
X( 12, 1)	0.000000	7.900000
X( 12, 2)	0.000000	9.900000
X( 12, 3)	0.000000	3.400000
X( 12, 4)	0.000000	4.500000
X( 12, 5)	0.000000	2.400000
X( 12, 6)	0.000000	2.900000
X( 12, 7)	0.000000	3.200000
X( 12, 8)	0.000000	3.800000
X( 12, 9)	0.000000	10.40000
X( 12, 10)	0.000000	7.700000
X( 12, 11)	0.000000	7.200000
X( 12, 12)	0.000000	0.000000
X( 12, 13)	0.000000	1.100000
X( 12, 14)	0.000000	1.400000
X( 12, 15)	0.000000	2.900000
X( 12, 16)	0.000000	5.200000
X( 12, 17)	0.000000	7.400000
X( 12, 18)	0.000000	4.500000
X( 12, 19)	0.000000	2.600000
X( 12, 20)	0.000000	2.500000
X( 12, 21)	1.000000	3.400000
X( 12, 22)	0.000000	7.900000
X( 12, 23)	0.000000	7.300000
X( 12, 24)	0.000000	4.900000
X( 12, 25)	0.000000	4.500000
X( 12, 26)	0.000000	3.900000
X( 12, 27)	0.000000	3.800000
X( 12, 28)	0.000000	4.200000
X( 13, 1)	0.000000	6.800000
X( 13, 2)	0.000000	8.800000
X( 13, 3)	0.000000	2.300000
X( 13, 4)	0.000000	4.300000
X( 13, 5)	0.000000	3.500000
X( 13, 6)	0.000000	4.000000
X( 13, 7)	0.000000	4.300000
X( 13, 8)	0.000000	4.900000
X( 13, 9)	0.000000	11.50000
X( 13, 10)	0.000000	8.800000
X( 13, 11)	0.000000	8.200000
X( 13, 12)	0.000000	1.100000
X( 13, 13)	0.000000	0.000000
X( 13, 14)	0.000000	0.300000
X( 13, 15)	0.000000	1.800000
X( 13, 16)	0.000000	4.100000
X( 13, 17)	0.000000	6.300000
X( 13, 18)	0.000000	3.400000
X( 13, 19)	0.000000	1.500000
X( 13, 20)	1.000000	1.400000

X( 13, 21)	0.000000	4.500000
X( 13, 22)	0.000000	6.800000
X( 13, 23)	0.000000	6.200000
X( 13, 24)	0.000000	3.800000
X( 13, 25)	0.000000	3.400000
X( 13, 26)	0.000000	2.800000
X( 13, 27)	0.000000	2.700000
X( 13, 28)	0.000000	3.100000
X( 14, 1)	0.000000	6.500000
X( 14, 2)	0.000000	8.500000
X( 14, 3)	0.000000	2.000000
X( 14, 4)	0.000000	4.000000
X( 14, 5)	0.000000	3.800000
X( 14, 6)	0.000000	4.300000
X( 14, 7)	0.000000	4.600000
X( 14, 8)	0.000000	5.200000
X( 14, 9)	0.000000	11.800000
X( 14, 10)	0.000000	9.100000
X( 14, 11)	0.000000	8.100000
X( 14, 12)	0.000000	1.400000
X( 14, 13)	1.000000	0.300000
X( 14, 14)	0.000000	0.000000
X( 14, 15)	0.000000	1.500000
X( 14, 16)	0.000000	3.800000
X( 14, 17)	0.000000	6.000000
X( 14, 18)	0.000000	3.100000
X( 14, 19)	0.000000	1.200000
X( 14, 20)	0.000000	1.700000
X( 14, 21)	0.000000	4.800000
X( 14, 22)	0.000000	6.700000
X( 14, 23)	0.000000	6.100000
X( 14, 24)	0.000000	3.700000
X( 14, 25)	0.000000	3.300000
X( 14, 26)	0.000000	2.700000
X( 14, 27)	0.000000	2.400000
X( 14, 28)	0.000000	2.800000
X( 15, 1)	0.000000	5.000000
X( 15, 2)	0.000000	7.000000
X( 15, 3)	0.000000	0.500000
X( 15, 4)	0.000000	2.500000
X( 15, 5)	0.000000	4.600000
X( 15, 6)	0.000000	5.100000
X( 15, 7)	0.000000	5.400000
X( 15, 8)	0.000000	6.000000
X( 15, 9)	0.000000	12.600000
X( 15, 10)	0.000000	9.900000
X( 15, 11)	0.000000	9.300000
X( 15, 12)	0.000000	2.900000
X( 15, 13)	0.000000	1.800000
X( 15, 14)	0.000000	1.500000
X( 15, 15)	0.000000	0.000000
X( 15, 16)	0.000000	2.300000
X( 15, 17)	0.000000	4.500000
X( 15, 18)	1.000000	1.600000
X( 15, 19)	0.000000	2.700000
X( 15, 20)	0.000000	3.200000
X( 15, 21)	0.000000	6.300000
X( 15, 22)	0.000000	7.900000
X( 15, 23)	0.000000	7.300000
X( 15, 24)	0.000000	4.900000
X( 15, 25)	0.000000	4.500000
X( 15, 26)	0.000000	3.900000
X( 15, 27)	0.000000	3.600000
X( 15, 28)	0.000000	3.200000
X( 16, 1)	0.000000	2.700000
X( 16, 2)	0.000000	9.100000
X( 16, 3)	0.000000	2.800000
X( 16, 4)	0.000000	4.800000
X( 16, 5)	0.000000	6.900000
X( 16, 6)	0.000000	7.400000
X( 16, 7)	0.000000	7.700000
X( 16, 8)	0.000000	8.300000
X( 16, 9)	0.000000	14.900000
X( 16, 10)	0.000000	12.200000

X( 16, 11)	0.000000	11.60000
X( 16, 12)	0.000000	5.200000
X( 16, 13)	0.000000	4.100000
X( 16, 14)	0.000000	3.800000
X( 16, 15)	1.000000	2.300000
X( 16, 16)	0.000000	0.000000
X( 16, 17)	0.000000	2.200000
X( 16, 18)	0.000000	3.900000
X( 16, 19)	0.000000	5.000000
X( 16, 20)	0.000000	5.500000
X( 16, 21)	0.000000	8.600000
X( 16, 22)	0.000000	10.20000
X( 16, 23)	0.000000	9.600000
X( 16, 24)	0.000000	7.200000
X( 16, 25)	0.000000	6.800000
X( 16, 26)	0.000000	6.200000
X( 16, 27)	0.000000	5.900000
X( 16, 28)	0.000000	5.500000
X( 17, 1)	0.000000	0.500000
X( 17, 2)	0.000000	6.900000
X( 17, 3)	0.000000	5.000000
X( 17, 4)	0.000000	7.000000
X( 17, 5)	0.000000	9.100000
X( 17, 6)	0.000000	9.600000
X( 17, 7)	0.000000	9.900000
X( 17, 8)	0.000000	10.50000
X( 17, 9)	0.000000	17.10000
X( 17, 10)	0.000000	14.40000
X( 17, 11)	0.000000	13.80000
X( 17, 12)	0.000000	7.400000
X( 17, 13)	0.000000	6.300000
X( 17, 14)	0.000000	6.000000
X( 17, 15)	0.000000	4.500000
X( 17, 16)	1.000000	2.200000
X( 17, 17)	0.000000	0.000000
X( 17, 18)	0.000000	6.100000
X( 17, 19)	0.000000	7.200000
X( 17, 20)	0.000000	7.700000
X( 17, 21)	0.000000	10.80000
X( 17, 22)	0.000000	12.40000
X( 17, 23)	0.000000	11.80000
X( 17, 24)	0.000000	9.400000
X( 17, 25)	0.000000	9.000000
X( 17, 26)	0.000000	8.400000
X( 17, 27)	0.000000	8.100000
X( 17, 28)	0.000000	7.700000
X( 18, 1)	0.000000	6.600000
X( 18, 2)	0.000000	8.600000
X( 18, 3)	0.000000	2.100000
X( 18, 4)	0.000000	4.100000
X( 18, 5)	0.000000	6.200000
X( 18, 6)	0.000000	6.700000
X( 18, 7)	0.000000	7.000000
X( 18, 8)	0.000000	7.600000
X( 18, 9)	0.000000	12.90000
X( 18, 10)	0.000000	10.30000
X( 18, 11)	0.000000	7.700000
X( 18, 12)	0.000000	4.500000
X( 18, 13)	0.000000	3.400000
X( 18, 14)	0.000000	3.100000
X( 18, 15)	0.000000	1.600000
X( 18, 16)	0.000000	3.900000
X( 18, 17)	0.000000	6.100000
X( 18, 18)	0.000000	0.000000
X( 18, 19)	0.000000	3.200000
X( 18, 20)	0.000000	3.700000
X( 18, 21)	0.000000	6.300000
X( 18, 22)	0.000000	6.300000
X( 18, 23)	0.000000	5.700000
X( 18, 24)	0.000000	3.300000
X( 18, 25)	0.000000	2.900000
X( 18, 26)	0.000000	2.300000
X( 18, 27)	0.000000	2.000000
X( 18, 28)	1.000000	1.600000

X( 19, 1)	0.000000	7.700000
X( 19, 2)	0.000000	9.700000
X( 19, 3)	0.000000	3.200000
X( 19, 4)	0.000000	5.200000
X( 19, 5)	0.000000	5.000000
X( 19, 6)	0.000000	5.500000
X( 19, 7)	0.000000	5.800000
X( 19, 8)	0.000000	6.400000
X( 19, 9)	0.000000	12.10000
X( 19, 10)	0.000000	9.500000
X( 19, 11)	0.000000	6.900000
X( 19, 12)	0.000000	2.600000
X( 19, 13)	0.000000	1.500000
X( 19, 14)	1.000000	1.200000
X( 19, 15)	0.000000	2.700000
X( 19, 16)	0.000000	5.000000
X( 19, 17)	0.000000	7.200000
X( 19, 18)	0.000000	3.200000
X( 19, 19)	0.000000	0.000000
X( 19, 20)	0.000000	2.900000
X( 19, 21)	0.000000	5.500000
X( 19, 22)	0.000000	5.500000
X( 19, 23)	0.000000	4.900000
X( 19, 24)	0.000000	2.500000
X( 19, 25)	0.000000	2.100000
X( 19, 26)	0.000000	1.500000
X( 19, 27)	0.000000	1.200000
X( 19, 28)	0.000000	1.600000
X( 20, 1)	0.000000	8.200000
X( 20, 2)	0.000000	10.20000
X( 20, 3)	0.000000	3.700000
X( 20, 4)	0.000000	5.700000
X( 20, 5)	0.000000	4.900000
X( 20, 6)	0.000000	5.400000
X( 20, 7)	0.000000	5.700000
X( 20, 8)	0.000000	6.300000
X( 20, 9)	0.000000	12.00000
X( 20, 10)	0.000000	9.400000
X( 20, 11)	0.000000	6.800000
X( 20, 12)	1.000000	2.500000
X( 20, 13)	0.000000	1.400000
X( 20, 14)	0.000000	1.700000
X( 20, 15)	0.000000	3.200000
X( 20, 16)	0.000000	5.500000
X( 20, 17)	0.000000	7.700000
X( 20, 18)	0.000000	3.700000
X( 20, 19)	0.000000	2.900000
X( 20, 20)	0.000000	0.000000
X( 20, 21)	0.000000	5.400000
X( 20, 22)	0.000000	5.400000
X( 20, 23)	0.000000	4.800000
X( 20, 24)	0.000000	2.400000
X( 20, 25)	0.000000	2.000000
X( 20, 26)	0.000000	1.400000
X( 20, 27)	0.000000	1.700000
X( 20, 28)	0.000000	2.100000
X( 21, 1)	0.000000	11.30000
X( 21, 2)	0.000000	13.30000
X( 21, 3)	0.000000	6.800000
X( 21, 4)	0.000000	7.900000
X( 21, 5)	0.000000	5.800000
X( 21, 6)	0.000000	6.300000
X( 21, 7)	0.000000	6.600000
X( 21, 8)	0.000000	7.200000
X( 21, 9)	0.000000	13.40000
X( 21, 10)	0.000000	10.80000
X( 21, 11)	0.000000	8.200000
X( 21, 12)	0.000000	3.400000
X( 21, 13)	0.000000	4.500000
X( 21, 14)	0.000000	4.800000
X( 21, 15)	0.000000	6.300000
X( 21, 16)	0.000000	8.600000
X( 21, 17)	0.000000	10.80000
X( 21, 18)	0.000000	6.300000

X( 21, 19)	0.000000	5.500000
X( 21, 20)	0.000000	5.400000
X( 21, 21)	0.000000	0.000000
X( 21, 22)	0.000000	6.800000
X( 21, 23)	0.000000	6.200000
X( 21, 24)	0.000000	3.800000
X( 21, 25)	1.000000	3.400000
X( 21, 26)	0.000000	4.000000
X( 21, 27)	0.000000	4.300000
X( 21, 28)	0.000000	4.700000
X( 22, 1)	0.000000	12.90000
X( 22, 2)	0.000000	14.90000
X( 22, 3)	0.000000	8.400000
X( 22, 4)	0.000000	10.40000
X( 22, 5)	0.000000	10.30000
X( 22, 6)	0.000000	10.00000
X( 22, 7)	0.000000	9.700000
X( 22, 8)	0.000000	10.30000
X( 22, 9)	0.000000	6.600000
X( 22, 10)	0.000000	5.200000
X( 22, 11)	0.000000	7.400000
X( 22, 12)	0.000000	7.900000
X( 22, 13)	0.000000	6.800000
X( 22, 14)	0.000000	6.700000
X( 22, 15)	0.000000	7.900000
X( 22, 16)	0.000000	10.20000
X( 22, 17)	0.000000	12.40000
X( 22, 18)	0.000000	6.300000
X( 22, 19)	0.000000	5.500000
X( 22, 20)	0.000000	5.400000
X( 22, 21)	0.000000	6.800000
X( 22, 22)	0.000000	0.000000
X( 22, 23)	1.000000	0.600000
X( 22, 24)	0.000000	3.000000
X( 22, 25)	0.000000	3.400000
X( 22, 26)	0.000000	4.000000
X( 22, 27)	0.000000	4.300000
X( 22, 28)	0.000000	4.700000
X( 23, 1)	0.000000	12.30000
X( 23, 2)	0.000000	14.30000
X( 23, 3)	0.000000	7.800000
X( 23, 4)	0.000000	9.800000
X( 23, 5)	0.000000	9.700000
X( 23, 6)	0.000000	9.400000
X( 23, 7)	0.000000	9.100000
X( 23, 8)	0.000000	9.700000
X( 23, 9)	0.000000	7.200000
X( 23, 10)	1.000000	4.600000
X( 23, 11)	0.000000	6.800000
X( 23, 12)	0.000000	7.300000
X( 23, 13)	0.000000	6.200000
X( 23, 14)	0.000000	6.100000
X( 23, 15)	0.000000	7.300000
X( 23, 16)	0.000000	9.600000
X( 23, 17)	0.000000	11.80000
X( 23, 18)	0.000000	5.700000
X( 23, 19)	0.000000	4.900000
X( 23, 20)	0.000000	4.800000
X( 23, 21)	0.000000	6.200000
X( 23, 22)	0.000000	0.600000
X( 23, 23)	0.000000	0.000000
X( 23, 24)	0.000000	2.400000
X( 23, 25)	0.000000	2.800000
X( 23, 26)	0.000000	3.400000
X( 23, 27)	0.000000	3.700000
X( 23, 28)	0.000000	4.100000
X( 24, 1)	0.000000	9.900000
X( 24, 2)	0.000000	11.90000
X( 24, 3)	0.000000	5.400000
X( 24, 4)	0.000000	7.400000
X( 24, 5)	0.000000	7.300000
X( 24, 6)	0.000000	7.800000
X( 24, 7)	0.000000	8.100000
X( 24, 8)	0.000000	8.700000

X( 24, 9)	0.000000	9.600000
X( 24, 10)	0.000000	7.000000
X( 24, 11)	1.000000	4.400000
X( 24, 12)	0.000000	4.900000
X( 24, 13)	0.000000	3.800000
X( 24, 14)	0.000000	3.700000
X( 24, 15)	0.000000	4.900000
X( 24, 16)	0.000000	7.200000
X( 24, 17)	0.000000	9.400000
X( 24, 18)	0.000000	3.300000
X( 24, 19)	0.000000	2.500000
X( 24, 20)	0.000000	2.400000
X( 24, 21)	0.000000	3.800000
X( 24, 22)	0.000000	3.000000
X( 24, 23)	0.000000	2.400000
X( 24, 24)	0.000000	0.000000
X( 24, 25)	0.000000	0.400000
X( 24, 26)	0.000000	1.000000
X( 24, 27)	0.000000	1.300000
X( 24, 28)	0.000000	1.700000
X( 25, 1)	0.000000	9.500000
X( 25, 2)	0.000000	11.500000
X( 25, 3)	0.000000	5.000000
X( 25, 4)	0.000000	7.000000
X( 25, 5)	0.000000	6.900000
X( 25, 6)	0.000000	7.400000
X( 25, 7)	0.000000	7.700000
X( 25, 8)	0.000000	8.300000
X( 25, 9)	0.000000	10.000000
X( 25, 10)	0.000000	7.400000
X( 25, 11)	0.000000	4.800000
X( 25, 12)	0.000000	4.500000
X( 25, 13)	0.000000	3.400000
X( 25, 14)	0.000000	3.300000
X( 25, 15)	0.000000	4.500000
X( 25, 16)	0.000000	6.800000
X( 25, 17)	0.000000	9.000000
X( 25, 18)	0.000000	2.900000
X( 25, 19)	0.000000	2.100000
X( 25, 20)	0.000000	2.000000
X( 25, 21)	0.000000	3.400000
X( 25, 22)	0.000000	3.400000
X( 25, 23)	0.000000	2.800000
X( 25, 24)	1.000000	0.400000
X( 25, 25)	0.000000	0.000000
X( 25, 26)	0.000000	0.600000
X( 25, 27)	0.000000	0.900000
X( 25, 28)	0.000000	1.300000
X( 26, 1)	0.000000	8.900000
X( 26, 2)	0.000000	10.900000
X( 26, 3)	0.000000	4.400000
X( 26, 4)	0.000000	6.400000
X( 26, 5)	0.000000	6.300000
X( 26, 6)	0.000000	6.800000
X( 26, 7)	0.000000	7.100000
X( 26, 8)	0.000000	7.700000
X( 26, 9)	0.000000	10.600000
X( 26, 10)	0.000000	8.000000
X( 26, 11)	0.000000	5.400000
X( 26, 12)	0.000000	3.900000
X( 26, 13)	0.000000	2.800000
X( 26, 14)	0.000000	2.700000
X( 26, 15)	0.000000	3.900000
X( 26, 16)	0.000000	6.200000
X( 26, 17)	0.000000	8.400000
X( 26, 18)	0.000000	2.300000
X( 26, 19)	1.000000	1.500000
X( 26, 20)	0.000000	1.400000
X( 26, 21)	0.000000	4.000000
X( 26, 22)	0.000000	4.000000
X( 26, 23)	0.000000	3.400000
X( 26, 24)	0.000000	1.000000
X( 26, 25)	0.000000	0.600000
X( 26, 26)	0.000000	0.000000



X( 26, 27)	0.000000	0.300000
X( 26, 28)	0.000000	0.700000
X( 27, 1)	0.000000	8.600000
X( 27, 2)	0.000000	10.600000
X( 27, 3)	0.000000	4.100000
X( 27, 4)	0.000000	6.100000
X( 27, 5)	0.000000	6.200000
X( 27, 6)	0.000000	6.700000
X( 27, 7)	0.000000	7.000000
X( 27, 8)	0.000000	7.600000
X( 27, 9)	0.000000	10.900000
X( 27, 10)	0.000000	8.300000
X( 27, 11)	0.000000	5.700000
X( 27, 12)	0.000000	3.800000
X( 27, 13)	0.000000	2.700000
X( 27, 14)	0.000000	2.400000
X( 27, 15)	0.000000	3.600000
X( 27, 16)	0.000000	5.900000
X( 27, 17)	0.000000	8.100000
X( 27, 18)	0.000000	2.000000
X( 27, 19)	0.000000	1.200000
X( 27, 20)	0.000000	1.700000
X( 27, 21)	0.000000	4.300000
X( 27, 22)	0.000000	4.300000
X( 27, 23)	0.000000	3.700000
X( 27, 24)	0.000000	1.300000
X( 27, 25)	0.000000	0.900000
X( 27, 26)	1.000000	0.300000
X( 27, 27)	0.000000	0.000000
X( 27, 28)	0.000000	0.400000
X( 28, 1)	0.000000	8.200000
X( 28, 2)	0.000000	10.200000
X( 28, 3)	0.000000	3.700000
X( 28, 4)	0.000000	5.700000
X( 28, 5)	0.000000	6.600000
X( 28, 6)	0.000000	7.100000
X( 28, 7)	0.000000	7.400000
X( 28, 8)	0.000000	8.000000
X( 28, 9)	0.000000	11.300000
X( 28, 10)	0.000000	8.700000
X( 28, 11)	0.000000	6.100000
X( 28, 12)	0.000000	4.200000
X( 28, 13)	0.000000	3.100000
X( 28, 14)	0.000000	2.800000
X( 28, 15)	0.000000	3.200000
X( 28, 16)	0.000000	5.500000
X( 28, 17)	0.000000	7.700000
X( 28, 18)	0.000000	1.600000
X( 28, 19)	0.000000	1.600000
X( 28, 20)	0.000000	2.100000
X( 28, 21)	0.000000	4.700000
X( 28, 22)	0.000000	4.700000
X( 28, 23)	0.000000	4.100000
X( 28, 24)	0.000000	1.700000
X( 28, 25)	0.000000	1.300000
X( 28, 26)	0.000000	0.700000
X( 28, 27)	1.000000	0.400000
X( 28, 28)	0.000000	0.000000

## Lampiran D-2

### Solution Report untuk Blok 2 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

Global optimal solution found.  
Objective value: 69.90000  
Extended solver steps: 1211  
Total solver iterations: 57077

Variable	Value	Reduced Cost
X( 1, 1)	0.000000	0.000000
X( 1, 2)	0.000000	0.5000000
X( 1, 3)	0.000000	0.9000000
X( 1, 4)	0.000000	1.3000000
X( 1, 5)	0.000000	1.6000000
X( 1, 6)	0.000000	2.1000000
X( 1, 7)	0.000000	4.3000000
X( 1, 8)	0.000000	3.7000000
X( 1, 9)	0.000000	3.2000000
X( 1, 10)	0.000000	2.7000000
X( 1, 11)	1.000000	3.9000000
X( 1, 12)	0.000000	6.9000000
X( 1, 13)	0.000000	3.9000000
X( 1, 14)	0.000000	8.7000000
X( 1, 15)	0.000000	5.3000000
X( 1, 16)	0.000000	14.200000
X( 1, 17)	0.000000	7.6000000
X( 1, 18)	0.000000	9.5000000
X( 1, 19)	0.000000	9.2000000
X( 1, 20)	0.000000	8.4000000
X( 1, 21)	0.000000	8.1000000
X( 1, 22)	0.000000	7.6000000
X( 1, 23)	0.000000	7.3000000
X( 1, 24)	0.000000	6.9000000
X( 1, 25)	0.000000	7.3000000
X( 1, 26)	0.000000	7.8000000
X( 2, 1)	1.000000	0.5000000
X( 2, 2)	0.000000	0.0000000
X( 2, 3)	0.000000	0.4000000
X( 2, 4)	0.000000	0.8000000
X( 2, 5)	0.000000	1.1000000
X( 2, 6)	0.000000	1.6000000
X( 2, 7)	0.000000	3.8000000
X( 2, 8)	0.000000	3.2000000
X( 2, 9)	0.000000	2.7000000
X( 2, 10)	0.000000	2.2000000
X( 2, 11)	0.000000	4.4000000
X( 2, 12)	0.000000	6.4000000
X( 2, 13)	0.000000	3.4000000
X( 2, 14)	0.000000	8.2000000
X( 2, 15)	0.000000	4.8000000
X( 2, 16)	0.000000	13.700000
X( 2, 17)	0.000000	7.1000000
X( 2, 18)	0.000000	9.0000000
X( 2, 19)	0.000000	8.7000000
X( 2, 20)	0.000000	7.9000000
X( 2, 21)	0.000000	7.6000000
X( 2, 22)	0.000000	7.1000000
X( 2, 23)	0.000000	6.8000000
X( 2, 24)	0.000000	6.4000000
X( 2, 25)	0.000000	6.8000000
X( 2, 26)	0.000000	7.3000000
X( 3, 1)	0.000000	0.9000000
X( 3, 2)	1.000000	0.4000000
X( 3, 3)	0.000000	0.0000000
X( 3, 4)	0.000000	0.4000000
X( 3, 5)	0.000000	0.7000000
X( 3, 6)	0.000000	1.2000000
X( 3, 7)	0.000000	3.4000000
X( 3, 8)	0.000000	2.8000000
X( 3, 9)	0.000000	2.3000000

X( 3, 10)	0.000000	1.800000
X( 3, 11)	0.000000	4.800000
X( 3, 12)	0.000000	6.800000
X( 3, 13)	0.000000	3.000000
X( 3, 14)	0.000000	7.800000
X( 3, 15)	0.000000	4.400000
X( 3, 16)	0.000000	13.300000
X( 3, 17)	0.000000	6.700000
X( 3, 18)	0.000000	8.600000
X( 3, 19)	0.000000	8.300000
X( 3, 20)	0.000000	7.500000
X( 3, 21)	0.000000	7.200000
X( 3, 22)	0.000000	6.700000
X( 3, 23)	0.000000	6.400000
X( 3, 24)	0.000000	6.000000
X( 3, 25)	0.000000	6.400000
X( 3, 26)	0.000000	6.900000
X( 4, 1)	0.000000	1.300000
X( 4, 2)	0.000000	0.800000
X( 4, 3)	0.000000	0.400000
X( 4, 4)	0.000000	0.000000
X( 4, 5)	1.000000	0.300000
X( 4, 6)	0.000000	0.800000
X( 4, 7)	0.000000	3.000000
X( 4, 8)	0.000000	2.400000
X( 4, 9)	0.000000	1.900000
X( 4, 10)	0.000000	1.400000
X( 4, 11)	0.000000	5.200000
X( 4, 12)	0.000000	7.200000
X( 4, 13)	0.000000	3.400000
X( 4, 14)	0.000000	7.400000
X( 4, 15)	0.000000	4.000000
X( 4, 16)	0.000000	13.400000
X( 4, 17)	0.000000	6.300000
X( 4, 18)	0.000000	8.200000
X( 4, 19)	0.000000	8.700000
X( 4, 20)	0.000000	7.900000
X( 4, 21)	0.000000	7.600000
X( 4, 22)	0.000000	7.100000
X( 4, 23)	0.000000	6.800000
X( 4, 24)	0.000000	6.400000
X( 4, 25)	0.000000	6.800000
X( 4, 26)	0.000000	7.300000
X( 5, 1)	0.000000	1.600000
X( 5, 2)	0.000000	1.100000
X( 5, 3)	0.000000	0.700000
X( 5, 4)	0.000000	0.300000
X( 5, 5)	0.000000	0.000000
X( 5, 6)	0.000000	0.500000
X( 5, 7)	0.000000	2.700000
X( 5, 8)	0.000000	2.100000
X( 5, 9)	0.000000	1.600000
X( 5, 10)	0.000000	1.100000
X( 5, 11)	0.000000	5.500000
X( 5, 12)	0.000000	7.500000
X( 5, 13)	0.000000	3.700000
X( 5, 14)	0.000000	7.700000
X( 5, 15)	1.000000	3.700000
X( 5, 16)	0.000000	13.100000
X( 5, 17)	0.000000	6.000000
X( 5, 18)	0.000000	7.900000
X( 5, 19)	0.000000	9.000000
X( 5, 20)	0.000000	8.200000
X( 5, 21)	0.000000	7.900000
X( 5, 22)	0.000000	7.400000
X( 5, 23)	0.000000	7.100000
X( 5, 24)	0.000000	6.700000
X( 5, 25)	0.000000	7.100000
X( 5, 26)	0.000000	7.600000
X( 6, 1)	0.000000	2.100000
X( 6, 2)	0.000000	1.600000
X( 6, 3)	1.000000	1.200000
X( 6, 4)	0.000000	0.800000
X( 6, 5)	0.000000	0.500000

X( 6, 6)	0.000000	0.000000
X( 6, 7)	0.000000	2.200000
X( 6, 8)	0.000000	1.600000
X( 6, 9)	0.000000	1.100000
X( 6, 10)	0.000000	0.600000
X( 6, 11)	0.000000	6.000000
X( 6, 12)	0.000000	8.000000
X( 6, 13)	0.000000	4.200000
X( 6, 14)	0.000000	8.200000
X( 6, 15)	0.000000	4.200000
X( 6, 16)	0.000000	12.600000
X( 6, 17)	0.000000	5.500000
X( 6, 18)	0.000000	7.400000
X( 6, 19)	0.000000	9.500000
X( 6, 20)	0.000000	8.700000
X( 6, 21)	0.000000	8.400000
X( 6, 22)	0.000000	7.900000
X( 6, 23)	0.000000	7.600000
X( 6, 24)	0.000000	7.200000
X( 6, 25)	0.000000	7.600000
X( 6, 26)	0.000000	8.100000
X( 7, 1)	0.000000	4.300000
X( 7, 2)	0.000000	3.800000
X( 7, 3)	0.000000	3.400000
X( 7, 4)	0.000000	3.000000
X( 7, 5)	0.000000	2.700000
X( 7, 6)	0.000000	2.200000
X( 7, 7)	0.000000	0.000000
X( 7, 8)	0.000000	0.600000
X( 7, 9)	1.000000	1.100000
X( 7, 10)	0.000000	1.600000
X( 7, 11)	0.000000	8.200000
X( 7, 12)	0.000000	10.200000
X( 7, 13)	0.000000	6.400000
X( 7, 14)	0.000000	10.400000
X( 7, 15)	0.000000	6.400000
X( 7, 16)	0.000000	13.600000
X( 7, 17)	0.000000	5.500000
X( 7, 18)	0.000000	6.400000
X( 7, 19)	0.000000	10.800000
X( 7, 20)	0.000000	10.000000
X( 7, 21)	0.000000	10.300000
X( 7, 22)	0.000000	10.100000
X( 7, 23)	0.000000	9.800000
X( 7, 24)	0.000000	9.400000
X( 7, 25)	0.000000	9.800000
X( 7, 26)	0.000000	10.300000
X( 8, 1)	0.000000	3.700000
X( 8, 2)	0.000000	3.200000
X( 8, 3)	0.000000	2.800000
X( 8, 4)	0.000000	2.400000
X( 8, 5)	0.000000	2.100000
X( 8, 6)	0.000000	1.600000
X( 8, 7)	1.000000	0.600000
X( 8, 8)	0.000000	0.000000
X( 8, 9)	0.000000	0.500000
X( 8, 10)	0.000000	1.000000
X( 8, 11)	0.000000	7.600000
X( 8, 12)	0.000000	9.600000
X( 8, 13)	0.000000	5.800000
X( 8, 14)	0.000000	9.800000
X( 8, 15)	0.000000	5.800000
X( 8, 16)	0.000000	13.000000
X( 8, 17)	0.000000	4.900000
X( 8, 18)	0.000000	5.800000
X( 8, 19)	0.000000	10.200000
X( 8, 20)	0.000000	9.400000
X( 8, 21)	0.000000	9.700000
X( 8, 22)	0.000000	9.500000
X( 8, 23)	0.000000	9.200000
X( 8, 24)	0.000000	8.800000
X( 8, 25)	0.000000	9.200000
X( 8, 26)	0.000000	9.700000
X( 9, 1)	0.000000	3.200000

X( 9, 2)	0.000000	2.700000
X( 9, 3)	0.000000	2.300000
X( 9, 4)	0.000000	1.900000
X( 9, 5)	0.000000	1.600000
X( 9, 6)	0.000000	1.100000
X( 9, 7)	0.000000	1.100000
X( 9, 8)	0.000000	0.500000
X( 9, 9)	0.000000	0.000000
X( 9, 10)	0.000000	0.500000
X( 9, 11)	0.000000	7.100000
X( 9, 12)	0.000000	9.100000
X( 9, 13)	0.000000	5.300000
X( 9, 14)	0.000000	9.300000
X( 9, 15)	0.000000	5.300000
X( 9, 16)	0.000000	12.50000
X( 9, 17)	1.000000	4.400000
X( 9, 18)	0.000000	6.300000
X( 9, 19)	0.000000	9.700000
X( 9, 20)	0.000000	8.900000
X( 9, 21)	0.000000	9.200000
X( 9, 22)	0.000000	9.000000
X( 9, 23)	0.000000	8.700000
X( 9, 24)	0.000000	8.300000
X( 9, 25)	0.000000	8.700000
X( 9, 26)	0.000000	9.200000
X( 10, 1)	0.000000	2.700000
X( 10, 2)	0.000000	2.200000
X( 10, 3)	0.000000	1.800000
X( 10, 4)	0.000000	1.400000
X( 10, 5)	0.000000	1.100000
X( 10, 6)	1.000000	0.6000000
X( 10, 7)	0.000000	1.600000
X( 10, 8)	0.000000	1.000000
X( 10, 9)	0.000000	0.5000000
X( 10, 10)	0.000000	0.000000
X( 10, 11)	0.000000	6.600000
X( 10, 12)	0.000000	8.600000
X( 10, 13)	0.000000	4.800000
X( 10, 14)	0.000000	8.800000
X( 10, 15)	0.000000	4.800000
X( 10, 16)	0.000000	12.00000
X( 10, 17)	0.000000	4.900000
X( 10, 18)	0.000000	6.800000
X( 10, 19)	0.000000	10.10000
X( 10, 20)	0.000000	9.300000
X( 10, 21)	0.000000	9.000000
X( 10, 22)	0.000000	8.500000
X( 10, 23)	0.000000	8.200000
X( 10, 24)	0.000000	7.800000
X( 10, 25)	0.000000	8.200000
X( 10, 26)	0.000000	8.700000
X( 11, 1)	0.000000	7.900000
X( 11, 2)	0.000000	8.400000
X( 11, 3)	0.000000	8.800000
X( 11, 4)	0.000000	9.200000
X( 11, 5)	0.000000	9.500000
X( 11, 6)	0.000000	10.00000
X( 11, 7)	0.000000	12.20000
X( 11, 8)	0.000000	11.60000
X( 11, 9)	0.000000	11.10000
X( 11, 10)	0.000000	10.60000
X( 11, 11)	0.000000	0.000000
X( 11, 12)	0.000000	7.600000
X( 11, 13)	0.000000	10.80000
X( 11, 14)	0.000000	8.900000
X( 11, 15)	0.000000	13.10000
X( 11, 16)	0.000000	12.10000
X( 11, 17)	0.000000	15.30000
X( 11, 18)	0.000000	10.10000
X( 11, 19)	0.000000	7.100000
X( 11, 20)	0.000000	6.300000
X( 11, 21)	0.000000	6.000000
X( 11, 22)	0.000000	5.500000
X( 11, 23)	0.000000	5.200000

X( 11, 24)	0.000000	4.800000
X( 11, 25)	0.000000	4.400000
X( 11, 26)	1.000000	3.900000
X( 12, 1)	0.000000	3.700000
X( 12, 2)	0.000000	3.200000
X( 12, 3)	0.000000	3.600000
X( 12, 4)	0.000000	4.000000
X( 12, 5)	0.000000	4.300000
X( 12, 6)	0.000000	4.800000
X( 12, 7)	0.000000	7.000000
X( 12, 8)	0.000000	6.400000
X( 12, 9)	0.000000	5.900000
X( 12, 10)	0.000000	5.400000
X( 12, 11)	0.000000	7.600000
X( 12, 12)	0.000000	0.000000
X( 12, 13)	1.000000	6.600000
X( 12, 14)	0.000000	10.900000
X( 12, 15)	0.000000	8.000000
X( 12, 16)	0.000000	14.100000
X( 12, 17)	0.000000	10.300000
X( 12, 18)	0.000000	12.100000
X( 12, 19)	0.000000	9.100000
X( 12, 20)	0.000000	8.300000
X( 12, 21)	0.000000	8.000000
X( 12, 22)	0.000000	7.500000
X( 12, 23)	0.000000	7.200000
X( 12, 24)	0.000000	6.800000
X( 12, 25)	0.000000	6.400000
X( 12, 26)	0.000000	6.900000
X( 13, 1)	0.000000	6.900000
X( 13, 2)	0.000000	6.400000
X( 13, 3)	0.000000	6.000000
X( 13, 4)	0.000000	6.400000
X( 13, 5)	0.000000	6.700000
X( 13, 6)	0.000000	7.200000
X( 13, 7)	0.000000	9.400000
X( 13, 8)	0.000000	8.800000
X( 13, 9)	0.000000	8.300000
X( 13, 10)	0.000000	7.800000
X( 13, 11)	0.000000	10.800000
X( 13, 12)	0.000000	6.600000
X( 13, 13)	0.000000	0.000000
X( 13, 14)	0.000000	7.100000
X( 13, 15)	0.000000	10.400000
X( 13, 16)	0.000000	10.300000
X( 13, 17)	0.000000	12.700000
X( 13, 18)	0.000000	8.300000
X( 13, 19)	0.000000	5.300000
X( 13, 20)	0.000000	4.500000
X( 13, 21)	0.000000	4.200000
X( 13, 22)	0.000000	3.700000
X( 13, 23)	0.000000	3.400000
X( 13, 24)	1.000000	3.000000
X( 13, 25)	0.000000	3.400000
X( 13, 26)	0.000000	3.900000
X( 14, 1)	0.000000	5.000000
X( 14, 2)	0.000000	4.500000
X( 14, 3)	0.000000	4.100000
X( 14, 4)	1.000000	3.700000
X( 14, 5)	0.000000	4.000000
X( 14, 6)	0.000000	4.500000
X( 14, 7)	0.000000	6.700000
X( 14, 8)	0.000000	6.100000
X( 14, 9)	0.000000	5.600000
X( 14, 10)	0.000000	5.100000
X( 14, 11)	0.000000	8.900000
X( 14, 12)	0.000000	10.900000
X( 14, 13)	0.000000	7.100000
X( 14, 14)	0.000000	0.000000
X( 14, 15)	0.000000	7.700000
X( 14, 16)	0.000000	14.300000
X( 14, 17)	0.000000	10.000000
X( 14, 18)	0.000000	11.900000
X( 14, 19)	0.000000	9.300000

X( 14, 20)	0.000000	8.500000
X( 14, 21)	0.000000	8.200000
X( 14, 22)	0.000000	7.700000
X( 14, 23)	0.000000	7.400000
X( 14, 24)	0.000000	7.800000
X( 14, 25)	0.000000	8.200000
X( 14, 26)	0.000000	8.700000
X( 15, 1)	0.000000	9.000000
X( 15, 2)	0.000000	8.500000
X( 15, 3)	0.000000	8.100000
X( 15, 4)	0.000000	7.700000
X( 15, 5)	0.000000	7.400000
X( 15, 6)	0.000000	7.900000
X( 15, 7)	0.000000	10.100000
X( 15, 8)	0.000000	9.500000
X( 15, 9)	0.000000	9.000000
X( 15, 10)	0.000000	8.500000
X( 15, 11)	0.000000	12.900000
X( 15, 12)	0.000000	8.100000
X( 15, 13)	0.000000	10.500000
X( 15, 14)	0.000000	7.800000
X( 15, 15)	0.000000	0.000000
X( 15, 16)	0.000000	10.400000
X( 15, 17)	0.000000	13.400000
X( 15, 18)	0.000000	8.400000
X( 15, 19)	0.000000	5.400000
X( 15, 20)	0.000000	4.600000
X( 15, 21)	0.000000	4.300000
X( 15, 22)	1.000000	3.800000
X( 15, 23)	0.000000	4.100000
X( 15, 24)	0.000000	4.500000
X( 15, 25)	0.000000	4.900000
X( 15, 26)	0.000000	5.400000
X( 16, 1)	0.000000	8.700000
X( 16, 2)	0.000000	8.200000
X( 16, 3)	0.000000	7.800000
X( 16, 4)	0.000000	7.400000
X( 16, 5)	0.000000	7.100000
X( 16, 6)	0.000000	6.600000
X( 16, 7)	0.000000	7.600000
X( 16, 8)	0.000000	7.000000
X( 16, 9)	0.000000	6.500000
X( 16, 10)	1.000000	6.000000
X( 16, 11)	0.000000	12.600000
X( 16, 12)	0.000000	14.600000
X( 16, 13)	0.000000	10.800000
X( 16, 14)	0.000000	14.800000
X( 16, 15)	0.000000	10.800000
X( 16, 16)	0.000000	0.000000
X( 16, 17)	0.000000	10.900000
X( 16, 18)	0.000000	12.800000
X( 16, 19)	0.000000	13.300000
X( 16, 20)	0.000000	12.500000
X( 16, 21)	0.000000	12.200000
X( 16, 22)	0.000000	12.700000
X( 16, 23)	0.000000	13.000000
X( 16, 24)	0.000000	13.400000
X( 16, 25)	0.000000	13.800000
X( 16, 26)	0.000000	14.300000
X( 17, 1)	0.000000	12.000000
X( 17, 2)	0.000000	11.500000
X( 17, 3)	0.000000	11.100000
X( 17, 4)	0.000000	10.700000
X( 17, 5)	0.000000	10.400000
X( 17, 6)	0.000000	9.900000
X( 17, 7)	0.000000	9.900000
X( 17, 8)	0.000000	9.300000
X( 17, 9)	0.000000	8.800000
X( 17, 10)	0.000000	9.300000
X( 17, 11)	0.000000	14.700000
X( 17, 12)	0.000000	9.600000
X( 17, 13)	0.000000	12.000000
X( 17, 14)	0.000000	9.300000
X( 17, 15)	0.000000	12.900000

X( 17, 16)	0.000000	10.90000
X( 17, 17)	0.000000	0.000000
X( 17, 18)	0.000000	8.300000
X( 17, 19)	0.000000	5.300000
X( 17, 20)	1.000000	4.500000
X( 17, 21)	0.000000	4.800000
X( 17, 22)	0.000000	5.300000
X( 17, 23)	0.000000	5.600000
X( 17, 24)	0.000000	6.000000
X( 17, 25)	0.000000	6.400000
X( 17, 26)	0.000000	6.900000
X( 18, 1)	0.000000	6.600000
X( 18, 2)	0.000000	6.100000
X( 18, 3)	0.000000	5.700000
X( 18, 4)	0.000000	5.300000
X( 18, 5)	0.000000	5.000000
X( 18, 6)	0.000000	4.500000
X( 18, 7)	0.000000	3.500000
X( 18, 8)	1.000000	2.900000
X( 18, 9)	0.000000	3.400000
X( 18, 10)	0.000000	3.900000
X( 18, 11)	0.000000	10.50000
X( 18, 12)	0.000000	11.90000
X( 18, 13)	0.000000	8.700000
X( 18, 14)	0.000000	11.60000
X( 18, 15)	0.000000	8.700000
X( 18, 16)	0.000000	13.20000
X( 18, 17)	0.000000	7.800000
X( 18, 18)	0.000000	0.000000
X( 18, 19)	0.000000	6.000000
X( 18, 20)	0.000000	6.800000
X( 18, 21)	0.000000	7.100000
X( 18, 22)	0.000000	7.600000
X( 18, 23)	0.000000	7.900000
X( 18, 24)	0.000000	8.300000
X( 18, 25)	0.000000	8.700000
X( 18, 26)	0.000000	9.200000
X( 19, 1)	0.000000	9.600000
X( 19, 2)	0.000000	9.100000
X( 19, 3)	0.000000	8.700000
X( 19, 4)	0.000000	8.300000
X( 19, 5)	0.000000	8.000000
X( 19, 6)	0.000000	7.500000
X( 19, 7)	0.000000	6.500000
X( 19, 8)	0.000000	5.900000
X( 19, 9)	0.000000	6.400000
X( 19, 10)	0.000000	6.900000
X( 19, 11)	0.000000	11.00000
X( 19, 12)	0.000000	5.900000
X( 19, 13)	0.000000	8.300000
X( 19, 14)	0.000000	5.600000
X( 19, 15)	0.000000	9.200000
X( 19, 16)	0.000000	7.200000
X( 19, 17)	0.000000	9.800000
X( 19, 18)	1.000000	3.000000
X( 19, 19)	0.000000	0.000000
X( 19, 20)	0.000000	0.8000000
X( 19, 21)	0.000000	1.100000
X( 19, 22)	0.000000	1.600000
X( 19, 23)	0.000000	1.900000
X( 19, 24)	0.000000	2.300000
X( 19, 25)	0.000000	2.700000
X( 19, 26)	0.000000	3.200000
X( 20, 1)	0.000000	0.8000000
X( 20, 2)	0.000000	8.300000
X( 20, 3)	0.000000	8.700000
X( 20, 4)	0.000000	8.500000
X( 20, 5)	0.000000	8.800000
X( 20, 6)	0.000000	8.300000
X( 20, 7)	0.000000	7.300000
X( 20, 8)	0.000000	6.700000
X( 20, 9)	0.000000	7.200000
X( 20, 10)	0.000000	7.700000
X( 20, 11)	0.000000	10.20000



X( 20, 12)	0.000000	5.100000
X( 20, 13)	0.000000	7.500000
X( 20, 14)	0.000000	4.800000
X( 20, 15)	0.000000	8.400000
X( 20, 16)	0.000000	6.400000
X( 20, 17)	0.000000	9.000000
X( 20, 18)	0.000000	3.800000
X( 20, 19)	0.000000	0.800000
X( 20, 20)	0.000000	0.000000
X( 20, 21)	1.000000	0.300000
X( 20, 22)	0.000000	0.800000
X( 20, 23)	0.000000	1.100000
X( 20, 24)	0.000000	1.500000
X( 20, 25)	0.000000	1.900000
X( 20, 26)	0.000000	2.400000
X( 21, 1)	0.000000	8.500000
X( 21, 2)	0.000000	8.000000
X( 21, 3)	0.000000	8.400000
X( 21, 4)	0.000000	8.200000
X( 21, 5)	0.000000	8.500000
X( 21, 6)	0.000000	8.600000
X( 21, 7)	0.000000	7.600000
X( 21, 8)	0.000000	7.000000
X( 21, 9)	0.000000	7.500000
X( 21, 10)	0.000000	8.000000
X( 21, 11)	0.000000	9.900000
X( 21, 12)	0.000000	4.800000
X( 21, 13)	0.000000	7.200000
X( 21, 14)	0.000000	4.500000
X( 21, 15)	0.000000	8.100000
X( 21, 16)	1.000000	6.100000
X( 21, 17)	0.000000	9.300000
X( 21, 18)	0.000000	4.100000
X( 21, 19)	0.000000	1.100000
X( 21, 20)	0.000000	0.300000
X( 21, 21)	0.000000	0.000000
X( 21, 22)	0.000000	0.500000
X( 21, 23)	0.000000	0.800000
X( 21, 24)	0.000000	1.200000
X( 21, 25)	0.000000	1.600000
X( 21, 26)	0.000000	2.100000
X( 22, 1)	0.000000	8.000000
X( 22, 2)	0.000000	7.500000
X( 22, 3)	0.000000	7.900000
X( 22, 4)	0.000000	7.700000
X( 22, 5)	0.000000	8.000000
X( 22, 6)	0.000000	8.500000
X( 22, 7)	0.000000	8.100000
X( 22, 8)	0.000000	7.500000
X( 22, 9)	0.000000	8.000000
X( 22, 10)	0.000000	8.500000
X( 22, 11)	0.000000	9.400000
X( 22, 12)	0.000000	4.300000
X( 22, 13)	0.000000	6.700000
X( 22, 14)	0.000000	4.000000
X( 22, 15)	0.000000	7.600000
X( 22, 16)	0.000000	6.600000
X( 22, 17)	0.000000	9.800000
X( 22, 18)	0.000000	4.600000
X( 22, 19)	1.000000	1.600000
X( 22, 20)	0.000000	0.800000
X( 22, 21)	0.000000	0.500000
X( 22, 22)	0.000000	0.000000
X( 22, 23)	0.000000	0.300000
X( 22, 24)	0.000000	0.700000
X( 22, 25)	0.000000	1.100000
X( 22, 26)	0.000000	1.600000
X( 23, 1)	0.000000	7.700000
X( 23, 2)	0.000000	7.200000
X( 23, 3)	0.000000	7.600000
X( 23, 4)	0.000000	7.400000
X( 23, 5)	0.000000	7.700000
X( 23, 6)	0.000000	8.200000
X( 23, 7)	0.000000	8.400000

X( 23, 8)	0.000000	7.800000
X( 23, 9)	0.000000	8.300000
X( 23, 10)	0.000000	8.800000
X( 23, 11)	0.000000	9.100000
X( 23, 12)	0.000000	4.000000
X( 23, 13)	0.000000	6.400000
X( 23, 14)	1.000000	3.700000
X( 23, 15)	0.000000	7.900000
X( 23, 16)	0.000000	6.900000
X( 23, 17)	0.000000	10.10000
X( 23, 18)	0.000000	4.900000
X( 23, 19)	0.000000	1.900000
X( 23, 20)	0.000000	1.100000
X( 23, 21)	0.000000	0.8000000
X( 23, 22)	0.000000	0.3000000
X( 23, 23)	0.000000	0.000000
X( 23, 24)	0.000000	0.4000000
X( 23, 25)	0.000000	0.8000000
X( 23, 26)	0.000000	1.300000
X( 24, 1)	0.000000	7.300000
X( 24, 2)	0.000000	6.800000
X( 24, 3)	0.000000	7.200000
X( 24, 4)	0.000000	7.600000
X( 24, 5)	0.000000	7.900000
X( 24, 6)	0.000000	8.400000
X( 24, 7)	0.000000	8.800000
X( 24, 8)	0.000000	8.200000
X( 24, 9)	0.000000	8.700000
X( 24, 10)	0.000000	9.000000
X( 24, 11)	0.000000	8.700000
X( 24, 12)	0.000000	3.600000
X( 24, 13)	0.000000	6.000000
X( 24, 14)	0.000000	4.100000
X( 24, 15)	0.000000	8.300000
X( 24, 16)	0.000000	7.300000
X( 24, 17)	0.000000	10.50000
X( 24, 18)	0.000000	5.300000
X( 24, 19)	0.000000	2.300000
X( 24, 20)	0.000000	1.500000
X( 24, 21)	0.000000	1.200000
X( 24, 22)	0.000000	0.7000000
X( 24, 23)	1.000000	0.4000000
X( 24, 24)	0.000000	0.000000
X( 24, 25)	0.000000	0.4000000
X( 24, 26)	0.000000	0.9000000
X( 25, 1)	0.000000	6.900000
X( 25, 2)	0.000000	6.400000
X( 25, 3)	0.000000	6.800000
X( 25, 4)	0.000000	7.200000
X( 25, 5)	0.000000	7.500000
X( 25, 6)	0.000000	8.000000
X( 25, 7)	0.000000	9.200000
X( 25, 8)	0.000000	8.600000
X( 25, 9)	0.000000	9.100000
X( 25, 10)	0.000000	8.600000
X( 25, 11)	0.000000	8.300000
X( 25, 12)	1.000000	3.200000
X( 25, 13)	0.000000	6.400000
X( 25, 14)	0.000000	4.500000
X( 25, 15)	0.000000	8.700000
X( 25, 16)	0.000000	7.700000
X( 25, 17)	0.000000	10.90000
X( 25, 18)	0.000000	5.700000
X( 25, 19)	0.000000	2.700000
X( 25, 20)	0.000000	1.900000
X( 25, 21)	0.000000	1.600000
X( 25, 22)	0.000000	1.100000
X( 25, 23)	0.000000	0.8000000
X( 25, 24)	0.000000	0.4000000
X( 25, 25)	0.000000	0.000000
X( 25, 26)	0.000000	0.5000000
X( 26, 1)	0.000000	7.400000
X( 26, 2)	0.000000	6.900000
X( 26, 3)	0.000000	7.300000

X( 26, 4)	0.000000	7.700000
X( 26, 5)	0.000000	8.000000
X( 26, 6)	0.000000	8.500000
X( 26, 7)	0.000000	9.700000
X( 26, 8)	0.000000	9.100000
X( 26, 9)	0.000000	9.600000
X( 26, 10)	0.000000	9.100000
X( 26, 11)	0.000000	7.800000
X( 26, 12)	0.000000	3.700000
X( 26, 13)	0.000000	6.900000
X( 26, 14)	0.000000	5.000000
X( 26, 15)	0.000000	9.200000
X( 26, 16)	0.000000	8.200000
X( 26, 17)	0.000000	11.400000
X( 26, 18)	0.000000	6.200000
X( 26, 19)	0.000000	3.200000
X( 26, 20)	0.000000	2.400000
X( 26, 21)	0.000000	2.100000
X( 26, 22)	0.000000	1.600000
X( 26, 23)	0.000000	1.300000
X( 26, 24)	0.000000	0.900000
X( 26, 25)	1.000000	0.500000
X( 26, 26)	0.000000	0.000000



### Lampiran D-3

#### Solution Report untuk Blok 3 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

Global optimal solution found.  
Objective value: 50.20000  
Extended solver steps: 561  
Total solver iterations: 47086

Variable	Value	Reduced Cost
X( 1, 1)	0.000000	0.000000
X( 1, 2)	0.000000	0.400000
X( 1, 3)	1.000000	0.700000
X( 1, 4)	0.000000	1.400000
X( 1, 5)	0.000000	4.700000
X( 1, 6)	0.000000	4.000000
X( 1, 7)	0.000000	3.200000
X( 1, 8)	0.000000	1.700000
X( 1, 9)	0.000000	3.500000
X( 1, 10)	0.000000	5.300000
X( 1, 11)	0.000000	7.200000
X( 1, 12)	0.000000	7.600000
X( 1, 13)	0.000000	9.100000
X( 1, 14)	0.000000	7.800000
X( 1, 15)	0.000000	6.600000
X( 1, 16)	0.000000	4.200000
X( 1, 17)	0.000000	5.500000
X( 1, 18)	0.000000	9.900000
X( 1, 19)	0.000000	12.500000
X( 1, 20)	0.000000	9.700000
X( 1, 21)	0.000000	12.300000
X( 1, 22)	0.000000	9.000000
X( 1, 23)	0.000000	6.900000
X( 2, 1)	0.000000	0.400000
X( 2, 2)	0.000000	0.000000
X( 2, 3)	0.000000	0.300000
X( 2, 4)	0.000000	1.000000
X( 2, 5)	0.000000	4.300000
X( 2, 6)	0.000000	3.600000
X( 2, 7)	1.000000	2.800000
X( 2, 8)	0.000000	2.100000
X( 2, 9)	0.000000	3.900000
X( 2, 10)	0.000000	5.700000
X( 2, 11)	0.000000	6.900000
X( 2, 12)	0.000000	7.300000
X( 2, 13)	0.000000	9.500000
X( 2, 14)	0.000000	8.200000
X( 2, 15)	0.000000	7.000000
X( 2, 16)	0.000000	4.600000
X( 2, 17)	0.000000	5.900000
X( 2, 18)	0.000000	10.300000
X( 2, 19)	0.000000	12.900000
X( 2, 20)	0.000000	10.100000
X( 2, 21)	0.000000	12.700000
X( 2, 22)	0.000000	9.400000
X( 2, 23)	0.000000	7.300000
X( 3, 1)	0.000000	0.700000
X( 3, 2)	0.000000	0.300000
X( 3, 3)	0.000000	0.000000
X( 3, 4)	0.000000	0.700000
X( 3, 5)	0.000000	4.000000
X( 3, 6)	1.000000	3.300000
X( 3, 7)	0.000000	3.100000
X( 3, 8)	0.000000	2.400000
X( 3, 9)	0.000000	4.200000
X( 3, 10)	0.000000	6.000000
X( 3, 11)	0.000000	6.600000
X( 3, 12)	0.000000	7.000000
X( 3, 13)	0.000000	9.500000
X( 3, 14)	0.000000	8.500000
X( 3, 15)	0.000000	7.300000

X( 3, 16)	0.000000	4.900000
X( 3, 17)	0.000000	6.200000
X( 3, 18)	0.000000	10.60000
X( 3, 19)	0.000000	12.90000
X( 3, 20)	0.000000	10.10000
X( 3, 21)	0.000000	13.00000
X( 3, 22)	0.000000	9.700000
X( 3, 23)	0.000000	7.600000
X( 4, 1)	0.000000	1.400000
X( 4, 2)	1.000000	1.000000
X( 4, 3)	0.000000	0.700000
X( 4, 4)	0.000000	0.000000
X( 4, 5)	0.000000	3.300000
X( 4, 6)	0.000000	4.000000
X( 4, 7)	0.000000	3.800000
X( 4, 8)	0.000000	3.100000
X( 4, 9)	0.000000	4.900000
X( 4, 10)	0.000000	6.700000
X( 4, 11)	0.000000	7.000000
X( 4, 12)	0.000000	6.600000
X( 4, 13)	0.000000	9.100000
X( 4, 14)	0.000000	9.200000
X( 4, 15)	0.000000	8.000000
X( 4, 16)	0.000000	5.600000
X( 4, 17)	0.000000	6.900000
X( 4, 18)	0.000000	11.30000
X( 4, 19)	0.000000	12.50000
X( 4, 20)	0.000000	9.700000
X( 4, 21)	0.000000	13.70000
X( 4, 22)	0.000000	10.40000
X( 4, 23)	0.000000	8.300000
X( 5, 1)	0.000000	4.700000
X( 5, 2)	0.000000	4.300000
X( 5, 3)	0.000000	4.000000
X( 5, 4)	1.000000	3.300000
X( 5, 5)	0.000000	0.000000
X( 5, 6)	0.000000	7.000000
X( 5, 7)	0.000000	7.100000
X( 5, 8)	0.000000	6.400000
X( 5, 9)	0.000000	7.400000
X( 5, 10)	0.000000	5.600000
X( 5, 11)	0.000000	3.700000
X( 5, 12)	0.000000	3.300000
X( 5, 13)	0.000000	5.800000
X( 5, 14)	0.000000	7.100000
X( 5, 15)	0.000000	8.300000
X( 5, 16)	0.000000	8.100000
X( 5, 17)	0.000000	9.400000
X( 5, 18)	0.000000	11.60000
X( 5, 19)	0.000000	9.200000
X( 5, 20)	0.000000	6.400000
X( 5, 21)	0.000000	14.90000
X( 5, 22)	0.000000	12.90000
X( 5, 23)	0.000000	10.80000
X( 6, 1)	0.000000	4.000000
X( 6, 2)	0.000000	3.600000
X( 6, 3)	0.000000	3.300000
X( 6, 4)	0.000000	4.000000
X( 6, 5)	0.000000	7.000000
X( 6, 6)	0.000000	0.000000
X( 6, 7)	0.000000	6.400000
X( 6, 8)	0.000000	5.700000
X( 6, 9)	0.000000	7.000000
X( 6, 10)	0.000000	5.200000
X( 6, 11)	1.000000	3.300000
X( 6, 12)	0.000000	3.700000
X( 6, 13)	0.000000	6.200000
X( 6, 14)	0.000000	7.500000
X( 6, 15)	0.000000	8.700000
X( 6, 16)	0.000000	7.700000
X( 6, 17)	0.000000	9.000000
X( 6, 18)	0.000000	12.00000
X( 6, 19)	0.000000	9.600000
X( 6, 20)	0.000000	6.800000

X( 6, 21)	0.000000	15.30000
X( 6, 22)	0.000000	12.50000
X( 6, 23)	0.000000	10.40000
X( 7, 1)	0.000000	3.200000
X( 7, 2)	0.000000	2.800000
X( 7, 3)	0.000000	3.100000
X( 7, 4)	0.000000	3.800000
X( 7, 5)	0.000000	7.100000
X( 7, 6)	0.000000	6.400000
X( 7, 7)	0.000000	0.000000
X( 7, 8)	0.000000	4.900000
X( 7, 9)	0.000000	4.700000
X( 7, 10)	1.000000	2.900000
X( 7, 11)	0.000000	4.800000
X( 7, 12)	0.000000	5.200000
X( 7, 13)	0.000000	7.700000
X( 7, 14)	0.000000	9.000000
X( 7, 15)	0.000000	7.800000
X( 7, 16)	0.000000	5.400000
X( 7, 17)	0.000000	6.700000
X( 7, 18)	0.000000	11.10000
X( 7, 19)	0.000000	11.10000
X( 7, 20)	0.000000	8.300000
X( 7, 21)	0.000000	13.50000
X( 7, 22)	0.000000	10.20000
X( 7, 23)	0.000000	8.100000
X( 8, 1)	1.000000	1.700000
X( 8, 2)	0.000000	2.100000
X( 8, 3)	0.000000	2.400000
X( 8, 4)	0.000000	3.100000
X( 8, 5)	0.000000	6.400000
X( 8, 6)	0.000000	5.700000
X( 8, 7)	0.000000	4.900000
X( 8, 8)	0.000000	0.000000
X( 8, 9)	0.000000	1.800000
X( 8, 10)	0.000000	3.600000
X( 8, 11)	0.000000	5.500000
X( 8, 12)	0.000000	5.900000
X( 8, 13)	0.000000	7.400000
X( 8, 14)	0.000000	6.100000
X( 8, 15)	0.000000	4.900000
X( 8, 16)	0.000000	2.500000
X( 8, 17)	0.000000	3.800000
X( 8, 18)	0.000000	8.200000
X( 8, 19)	0.000000	10.80000
X( 8, 20)	0.000000	8.000000
X( 8, 21)	0.000000	10.60000
X( 8, 22)	0.000000	7.300000
X( 8, 23)	0.000000	5.200000
X( 9, 1)	0.000000	3.500000
X( 9, 2)	0.000000	3.900000
X( 9, 3)	0.000000	4.200000
X( 9, 4)	0.000000	4.900000
X( 9, 5)	0.000000	7.400000
X( 9, 6)	0.000000	7.000000
X( 9, 7)	0.000000	4.700000
X( 9, 8)	0.000000	1.800000
X( 9, 9)	0.000000	0.000000
X( 9, 10)	0.000000	1.800000
X( 9, 11)	0.000000	3.700000
X( 9, 12)	0.000000	4.100000
X( 9, 13)	0.000000	5.600000
X( 9, 14)	0.000000	4.300000
X( 9, 15)	1.000000	3.100000
X( 9, 16)	0.000000	0.700000
X( 9, 17)	0.000000	2.000000
X( 9, 18)	0.000000	6.400000
X( 9, 19)	0.000000	9.000000
X( 9, 20)	0.000000	6.200000
X( 9, 21)	0.000000	8.800000
X( 9, 22)	0.000000	5.500000
X( 9, 23)	0.000000	3.400000
X( 10, 1)	0.000000	5.300000
X( 10, 2)	0.000000	5.700000

X( 10, 3)	0.000000	6.000000
X( 10, 4)	0.000000	6.700000
X( 10, 5)	0.000000	5.600000
X( 10, 6)	0.000000	5.200000
X( 10, 7)	0.000000	2.900000
X( 10, 8)	0.000000	3.600000
X( 10, 9)	1.000000	1.800000
X( 10, 10)	0.000000	0.000000
X( 10, 11)	0.000000	1.900000
X( 10, 12)	0.000000	2.300000
X( 10, 13)	0.000000	4.800000
X( 10, 14)	0.000000	6.100000
X( 10, 15)	0.000000	4.900000
X( 10, 16)	0.000000	2.500000
X( 10, 17)	0.000000	3.800000
X( 10, 18)	0.000000	8.200000
X( 10, 19)	0.000000	8.200000
X( 10, 20)	0.000000	5.400000
X( 10, 21)	0.000000	10.600000
X( 10, 22)	0.000000	7.300000
X( 10, 23)	0.000000	5.200000
X( 11, 1)	0.000000	7.200000
X( 11, 2)	0.000000	6.900000
X( 11, 3)	0.000000	6.600000
X( 11, 4)	0.000000	7.000000
X( 11, 5)	0.000000	3.700000
X( 11, 6)	0.000000	3.300000
X( 11, 7)	0.000000	4.800000
X( 11, 8)	0.000000	5.500000
X( 11, 9)	0.000000	3.700000
X( 11, 10)	0.000000	1.900000
X( 11, 11)	0.000000	0.000000
X( 11, 12)	1.000000	0.400000
X( 11, 13)	0.000000	2.900000
X( 11, 14)	0.000000	4.200000
X( 11, 15)	0.000000	5.400000
X( 11, 16)	0.000000	4.400000
X( 11, 17)	0.000000	5.700000
X( 11, 18)	0.000000	8.700000
X( 11, 19)	0.000000	6.300000
X( 11, 20)	0.000000	3.500000
X( 11, 21)	0.000000	12.000000
X( 11, 22)	0.000000	9.200000
X( 11, 23)	0.000000	7.100000
X( 12, 1)	0.000000	7.600000
X( 12, 2)	0.000000	7.300000
X( 12, 3)	0.000000	7.000000
X( 12, 4)	0.000000	6.600000
X( 12, 5)	1.000000	3.300000
X( 12, 6)	0.000000	3.700000
X( 12, 7)	0.000000	5.200000
X( 12, 8)	0.000000	5.900000
X( 12, 9)	0.000000	4.100000
X( 12, 10)	0.000000	2.300000
X( 12, 11)	0.000000	0.400000
X( 12, 12)	0.000000	0.000000
X( 12, 13)	0.000000	2.500000
X( 12, 14)	0.000000	3.800000
X( 12, 15)	0.000000	5.000000
X( 12, 16)	0.000000	4.800000
X( 12, 17)	0.000000	6.100000
X( 12, 18)	0.000000	8.300000
X( 12, 19)	0.000000	5.900000
X( 12, 20)	0.000000	3.100000
X( 12, 21)	0.000000	11.600000
X( 12, 22)	0.000000	9.600000
X( 12, 23)	0.000000	7.500000
X( 13, 1)	0.000000	9.100000
X( 13, 2)	0.000000	9.500000
X( 13, 3)	0.000000	9.500000
X( 13, 4)	0.000000	9.100000
X( 13, 5)	0.000000	5.800000
X( 13, 6)	0.000000	6.200000
X( 13, 7)	0.000000	7.700000

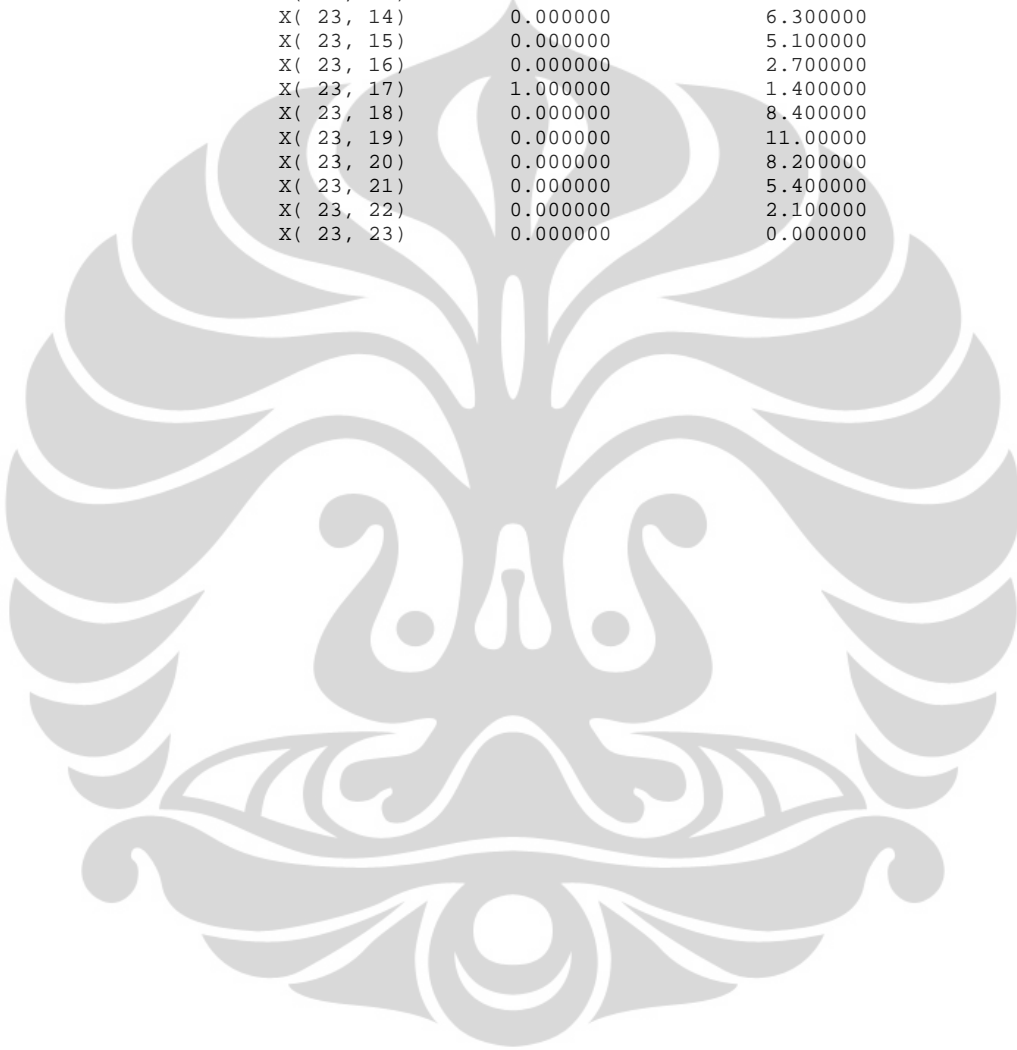
X( 13, 8)	0.000000	7.400000
X( 13, 9)	0.000000	5.600000
X( 13, 10)	0.000000	4.800000
X( 13, 11)	0.000000	2.900000
X( 13, 12)	0.000000	2.500000
X( 13, 13)	0.000000	0.000000
X( 13, 14)	0.000000	1.300000
X( 13, 15)	0.000000	2.500000
X( 13, 16)	0.000000	4.900000
X( 13, 17)	0.000000	6.200000
X( 13, 18)	0.000000	5.800000
X( 13, 19)	0.000000	3.400000
X( 13, 20)	1.000000	0.600000
X( 13, 21)	0.000000	9.100000
X( 13, 22)	0.000000	9.700000
X( 13, 23)	0.000000	7.600000
X( 14, 1)	0.000000	7.800000
X( 14, 2)	0.000000	8.200000
X( 14, 3)	0.000000	8.500000
X( 14, 4)	0.000000	9.200000
X( 14, 5)	0.000000	7.100000
X( 14, 6)	0.000000	7.500000
X( 14, 7)	0.000000	9.000000
X( 14, 8)	0.000000	6.100000
X( 14, 9)	0.000000	4.300000
X( 14, 10)	0.000000	6.100000
X( 14, 11)	0.000000	4.200000
X( 14, 12)	0.000000	3.800000
X( 14, 13)	1.000000	1.300000
X( 14, 14)	0.000000	0.000000
X( 14, 15)	0.000000	1.200000
X( 14, 16)	0.000000	3.600000
X( 14, 17)	0.000000	4.900000
X( 14, 18)	0.000000	4.500000
X( 14, 19)	0.000000	4.700000
X( 14, 20)	0.000000	1.900000
X( 14, 21)	0.000000	7.800000
X( 14, 22)	0.000000	8.400000
X( 14, 23)	0.000000	6.300000
X( 15, 1)	0.000000	6.600000
X( 15, 2)	0.000000	7.000000
X( 15, 3)	0.000000	7.300000
X( 15, 4)	0.000000	8.000000
X( 15, 5)	0.000000	8.300000
X( 15, 6)	0.000000	8.700000
X( 15, 7)	0.000000	7.800000
X( 15, 8)	0.000000	4.900000
X( 15, 9)	0.000000	3.100000
X( 15, 10)	0.000000	4.900000
X( 15, 11)	0.000000	5.400000
X( 15, 12)	0.000000	5.000000
X( 15, 13)	0.000000	2.500000
X( 15, 14)	1.000000	1.200000
X( 15, 15)	0.000000	0.000000
X( 15, 16)	0.000000	2.400000
X( 15, 17)	0.000000	3.700000
X( 15, 18)	0.000000	3.300000
X( 15, 19)	0.000000	5.900000
X( 15, 20)	0.000000	3.100000
X( 15, 21)	0.000000	6.600000
X( 15, 22)	0.000000	7.200000
X( 15, 23)	0.000000	5.100000
X( 16, 1)	0.000000	4.200000
X( 16, 2)	0.000000	4.600000
X( 16, 3)	0.000000	4.900000
X( 16, 4)	0.000000	5.600000
X( 16, 5)	0.000000	8.100000
X( 16, 6)	0.000000	7.700000
X( 16, 7)	0.000000	5.400000
X( 16, 8)	1.000000	2.500000
X( 16, 9)	0.000000	0.700000
X( 16, 10)	0.000000	2.500000
X( 16, 11)	0.000000	4.400000
X( 16, 12)	0.000000	4.800000



X( 16, 13)	0.000000	4.900000
X( 16, 14)	0.000000	3.600000
X( 16, 15)	0.000000	2.400000
X( 16, 16)	0.000000	0.000000
X( 16, 17)	0.000000	1.300000
X( 16, 18)	0.000000	5.700000
X( 16, 19)	0.000000	8.300000
X( 16, 20)	0.000000	5.500000
X( 16, 21)	0.000000	8.100000
X( 16, 22)	0.000000	4.800000
X( 16, 23)	0.000000	2.700000
X( 17, 1)	0.000000	5.500000
X( 17, 2)	0.000000	5.900000
X( 17, 3)	0.000000	6.200000
X( 17, 4)	0.000000	6.900000
X( 17, 5)	0.000000	9.400000
X( 17, 6)	0.000000	9.000000
X( 17, 7)	0.000000	6.700000
X( 17, 8)	0.000000	3.800000
X( 17, 9)	0.000000	2.000000
X( 17, 10)	0.000000	3.800000
X( 17, 11)	0.000000	5.700000
X( 17, 12)	0.000000	6.100000
X( 17, 13)	0.000000	6.200000
X( 17, 14)	0.000000	4.900000
X( 17, 15)	0.000000	3.700000
X( 17, 16)	1.000000	1.300000
X( 17, 17)	0.000000	0.000000
X( 17, 18)	0.000000	7.000000
X( 17, 19)	0.000000	9.600000
X( 17, 20)	0.000000	6.800000
X( 17, 21)	0.000000	6.800000
X( 17, 22)	0.000000	3.500000
X( 17, 23)	0.000000	1.400000
X( 18, 1)	0.000000	9.900000
X( 18, 2)	0.000000	10.300000
X( 18, 3)	0.000000	10.600000
X( 18, 4)	0.000000	11.300000
X( 18, 5)	0.000000	11.600000
X( 18, 6)	0.000000	12.000000
X( 18, 7)	0.000000	11.100000
X( 18, 8)	0.000000	8.200000
X( 18, 9)	0.000000	6.400000
X( 18, 10)	0.000000	8.200000
X( 18, 11)	0.000000	8.700000
X( 18, 12)	0.000000	8.300000
X( 18, 13)	0.000000	5.800000
X( 18, 14)	0.000000	4.500000
X( 18, 15)	0.000000	3.300000
X( 18, 16)	0.000000	5.700000
X( 18, 17)	0.000000	7.000000
X( 18, 18)	0.000000	0.000000
X( 18, 19)	0.000000	2.800000
X( 18, 20)	0.000000	5.600000
X( 18, 21)	1.000000	3.300000
X( 18, 22)	0.000000	6.600000
X( 18, 23)	0.000000	8.400000
X( 19, 1)	0.000000	12.500000
X( 19, 2)	0.000000	12.900000
X( 19, 3)	0.000000	12.900000
X( 19, 4)	0.000000	12.500000
X( 19, 5)	0.000000	9.200000
X( 19, 6)	0.000000	9.600000
X( 19, 7)	0.000000	11.100000
X( 19, 8)	0.000000	10.800000
X( 19, 9)	0.000000	9.000000
X( 19, 10)	0.000000	8.200000
X( 19, 11)	0.000000	6.300000
X( 19, 12)	0.000000	5.900000
X( 19, 13)	0.000000	3.400000
X( 19, 14)	0.000000	4.700000
X( 19, 15)	0.000000	5.900000
X( 19, 16)	0.000000	8.300000
X( 19, 17)	0.000000	9.600000

X( 19, 18)	1.000000	2.800000
X( 19, 19)	0.000000	0.000000
X( 19, 20)	0.000000	2.800000
X( 19, 21)	0.000000	6.100000
X( 19, 22)	0.000000	9.400000
X( 19, 23)	0.000000	11.000000
X( 20, 1)	0.000000	9.700000
X( 20, 2)	0.000000	10.100000
X( 20, 3)	0.000000	10.100000
X( 20, 4)	0.000000	9.700000
X( 20, 5)	0.000000	6.400000
X( 20, 6)	0.000000	6.800000
X( 20, 7)	0.000000	8.300000
X( 20, 8)	0.000000	8.000000
X( 20, 9)	0.000000	6.200000
X( 20, 10)	0.000000	5.400000
X( 20, 11)	0.000000	3.500000
X( 20, 12)	0.000000	3.100000
X( 20, 13)	0.000000	0.600000
X( 20, 14)	0.000000	1.900000
X( 20, 15)	0.000000	3.100000
X( 20, 16)	0.000000	5.500000
X( 20, 17)	0.000000	6.800000
X( 20, 18)	0.000000	5.600000
X( 20, 19)	1.000000	2.800000
X( 20, 20)	0.000000	0.000000
X( 20, 21)	0.000000	8.900000
X( 20, 22)	0.000000	10.300000
X( 20, 23)	0.000000	8.200000
X( 21, 1)	0.000000	12.300000
X( 21, 2)	0.000000	12.700000
X( 21, 3)	0.000000	13.000000
X( 21, 4)	0.000000	13.700000
X( 21, 5)	0.000000	14.900000
X( 21, 6)	0.000000	15.300000
X( 21, 7)	0.000000	13.500000
X( 21, 8)	0.000000	10.600000
X( 21, 9)	0.000000	8.800000
X( 21, 10)	0.000000	10.600000
X( 21, 11)	0.000000	12.000000
X( 21, 12)	0.000000	11.600000
X( 21, 13)	0.000000	9.100000
X( 21, 14)	0.000000	7.800000
X( 21, 15)	0.000000	6.600000
X( 21, 16)	0.000000	8.100000
X( 21, 17)	0.000000	6.800000
X( 21, 18)	0.000000	3.300000
X( 21, 19)	0.000000	6.100000
X( 21, 20)	0.000000	8.900000
X( 21, 21)	0.000000	0.000000
X( 21, 22)	1.000000	3.300000
X( 21, 23)	0.000000	5.400000
X( 22, 1)	0.000000	9.000000
X( 22, 2)	0.000000	9.400000
X( 22, 3)	0.000000	9.700000
X( 22, 4)	0.000000	10.400000
X( 22, 5)	0.000000	12.900000
X( 22, 6)	0.000000	12.500000
X( 22, 7)	0.000000	10.200000
X( 22, 8)	0.000000	7.300000
X( 22, 9)	0.000000	5.500000
X( 22, 10)	0.000000	7.300000
X( 22, 11)	0.000000	9.200000
X( 22, 12)	0.000000	9.600000
X( 22, 13)	0.000000	9.700000
X( 22, 14)	0.000000	8.400000
X( 22, 15)	0.000000	7.200000
X( 22, 16)	0.000000	4.800000
X( 22, 17)	0.000000	3.500000
X( 22, 18)	0.000000	6.600000
X( 22, 19)	0.000000	9.400000
X( 22, 20)	0.000000	10.300000
X( 22, 21)	0.000000	3.300000
X( 22, 22)	0.000000	0.000000

X( 22, 23)	1.000000	2.100000
X( 23, 1)	0.000000	6.900000
X( 23, 2)	0.000000	7.300000
X( 23, 3)	0.000000	7.600000
X( 23, 4)	0.000000	8.300000
X( 23, 5)	0.000000	10.800000
X( 23, 6)	0.000000	10.400000
X( 23, 7)	0.000000	8.100000
X( 23, 8)	0.000000	5.200000
X( 23, 9)	0.000000	3.400000
X( 23, 10)	0.000000	5.200000
X( 23, 11)	0.000000	7.100000
X( 23, 12)	0.000000	7.500000
X( 23, 13)	0.000000	7.600000
X( 23, 14)	0.000000	6.300000
X( 23, 15)	0.000000	5.100000
X( 23, 16)	0.000000	2.700000
X( 23, 17)	1.000000	1.400000
X( 23, 18)	0.000000	8.400000
X( 23, 19)	0.000000	11.000000
X( 23, 20)	0.000000	8.200000
X( 23, 21)	0.000000	5.400000
X( 23, 22)	0.000000	2.100000
X( 23, 23)	0.000000	0.000000



## Lampiran D-4

### Solution Report untuk Blok 4 Cluster Pertama (Pesona Khayangan)

Global optimal solution found.

Objective value: 62.90000  
Extended solver steps: 2348883  
Total solver iterations: 54274571

Variable	Value	Reduced Cost
X( 1, 1)	0.000000	0.000000
X( 1, 2)	0.000000	2.100000
X( 1, 3)	0.000000	5.900000
X( 1, 4)	0.000000	2.900000
X( 1, 5)	0.000000	3.200000
X( 1, 6)	0.000000	5.800000
X( 1, 7)	0.000000	8.400000
X( 1, 8)	0.000000	9.000000
X( 1, 9)	0.000000	6.500000
X( 1, 10)	1.000000	3.700000
X( 1, 11)	0.000000	6.000000
X( 1, 12)	0.000000	8.800000
X( 1, 13)	0.000000	11.600000
X( 1, 14)	0.000000	7.900000
X( 1, 15)	0.000000	6.200000
X( 1, 16)	0.000000	7.900000
X( 1, 17)	0.000000	9.400000
X( 1, 18)	0.000000	9.000000
X( 1, 19)	0.000000	9.400000
X( 1, 20)	0.000000	10.000000
X( 1, 21)	0.000000	12.200000
X( 1, 22)	0.000000	11.800000
X( 1, 23)	0.000000	11.400000
X( 1, 24)	0.000000	13.900000
X( 1, 25)	0.000000	14.200000
X( 1, 26)	0.000000	14.400000
X( 2, 1)	1.000000	2.100000
X( 2, 2)	0.000000	0.000000
X( 2, 3)	0.000000	3.800000
X( 2, 4)	0.000000	0.800000
X( 2, 5)	0.000000	3.200000
X( 2, 6)	0.000000	5.800000
X( 2, 7)	0.000000	8.400000
X( 2, 8)	0.000000	9.000000
X( 2, 9)	0.000000	6.500000
X( 2, 10)	0.000000	3.700000
X( 2, 11)	0.000000	6.000000
X( 2, 12)	0.000000	8.800000
X( 2, 13)	0.000000	11.600000
X( 2, 14)	0.000000	7.900000
X( 2, 15)	0.000000	6.200000
X( 2, 16)	0.000000	7.900000
X( 2, 17)	0.000000	9.400000
X( 2, 18)	0.000000	9.000000
X( 2, 19)	0.000000	9.400000
X( 2, 20)	0.000000	10.000000
X( 2, 21)	0.000000	12.200000
X( 2, 22)	0.000000	11.800000
X( 2, 23)	0.000000	11.400000
X( 2, 24)	0.000000	13.900000
X( 2, 25)	0.000000	14.200000
X( 2, 26)	0.000000	14.400000
X( 3, 1)	0.000000	5.900000
X( 3, 2)	0.000000	3.800000
X( 3, 3)	0.000000	0.000000
X( 3, 4)	1.000000	3.000000
X( 3, 5)	0.000000	5.400000
X( 3, 6)	0.000000	8.000000
X( 3, 7)	0.000000	10.600000
X( 3, 8)	0.000000	11.200000

X( 3, 9)	0.000000	8.700000
X( 3, 10)	0.000000	5.900000
X( 3, 11)	0.000000	8.200000
X( 3, 12)	0.000000	11.000000
X( 3, 13)	0.000000	13.800000
X( 3, 14)	0.000000	10.100000
X( 3, 15)	0.000000	8.400000
X( 3, 16)	0.000000	10.100000
X( 3, 17)	0.000000	11.600000
X( 3, 18)	0.000000	11.200000
X( 3, 19)	0.000000	11.600000
X( 3, 20)	0.000000	12.200000
X( 3, 21)	0.000000	14.400000
X( 3, 22)	0.000000	14.000000
X( 3, 23)	0.000000	13.600000
X( 3, 24)	0.000000	16.100000
X( 3, 25)	0.000000	16.400000
X( 3, 26)	0.000000	16.600000
X( 4, 1)	0.000000	2.900000
X( 4, 2)	1.000000	0.800000
X( 4, 3)	0.000000	3.000000
X( 4, 4)	0.000000	0.000000
X( 4, 5)	0.000000	2.400000
X( 4, 6)	0.000000	5.000000
X( 4, 7)	0.000000	7.600000
X( 4, 8)	0.000000	8.200000
X( 4, 9)	0.000000	5.700000
X( 4, 10)	0.000000	2.900000
X( 4, 11)	0.000000	5.200000
X( 4, 12)	0.000000	8.000000
X( 4, 13)	0.000000	10.800000
X( 4, 14)	0.000000	7.100000
X( 4, 15)	0.000000	5.400000
X( 4, 16)	0.000000	7.100000
X( 4, 17)	0.000000	8.600000
X( 4, 18)	0.000000	8.200000
X( 4, 19)	0.000000	8.600000
X( 4, 20)	0.000000	9.200000
X( 4, 21)	0.000000	11.400000
X( 4, 22)	0.000000	11.000000
X( 4, 23)	0.000000	10.600000
X( 4, 24)	0.000000	13.100000
X( 4, 25)	0.000000	13.400000
X( 4, 26)	0.000000	13.600000
X( 5, 1)	0.000000	3.200000
X( 5, 2)	0.000000	3.200000
X( 5, 3)	1.000000	5.400000
X( 5, 4)	0.000000	2.400000
X( 5, 5)	0.000000	0.000000
X( 5, 6)	0.000000	2.600000
X( 5, 7)	0.000000	5.200000
X( 5, 8)	0.000000	5.800000
X( 5, 9)	0.000000	3.300000
X( 5, 10)	0.000000	0.500000
X( 5, 11)	0.000000	2.800000
X( 5, 12)	0.000000	5.600000
X( 5, 13)	0.000000	8.400000
X( 5, 14)	0.000000	4.700000
X( 5, 15)	0.000000	3.000000
X( 5, 16)	0.000000	4.700000
X( 5, 17)	0.000000	6.200000
X( 5, 18)	0.000000	5.800000
X( 5, 19)	0.000000	6.200000
X( 5, 20)	0.000000	6.800000
X( 5, 21)	0.000000	9.000000
X( 5, 22)	0.000000	8.600000
X( 5, 23)	0.000000	8.200000
X( 5, 24)	0.000000	10.700000
X( 5, 25)	0.000000	11.000000
X( 5, 26)	0.000000	11.200000
X( 6, 1)	0.000000	5.800000
X( 6, 2)	0.000000	5.800000
X( 6, 3)	0.000000	8.000000
X( 6, 4)	0.000000	5.000000

X( 6, 5)	1.000000	2.600000
X( 6, 6)	0.000000	0.000000
X( 6, 7)	0.000000	2.600000
X( 6, 8)	0.000000	3.200000
X( 6, 9)	0.000000	5.900000
X( 6, 10)	0.000000	3.100000
X( 6, 11)	0.000000	5.400000
X( 6, 12)	0.000000	8.200000
X( 6, 13)	0.000000	11.00000
X( 6, 14)	0.000000	7.300000
X( 6, 15)	0.000000	5.600000
X( 6, 16)	0.000000	5.300000
X( 6, 17)	0.000000	3.600000
X( 6, 18)	0.000000	8.400000
X( 6, 19)	0.000000	8.800000
X( 6, 20)	0.000000	9.400000
X( 6, 21)	0.000000	11.60000
X( 6, 22)	0.000000	11.20000
X( 6, 23)	0.000000	10.80000
X( 6, 24)	0.000000	13.30000
X( 6, 25)	0.000000	13.60000
X( 6, 26)	0.000000	13.80000
X( 7, 1)	0.000000	8.400000
X( 7, 2)	0.000000	8.400000
X( 7, 3)	0.000000	10.60000
X( 7, 4)	0.000000	7.600000
X( 7, 5)	0.000000	5.200000
X( 7, 6)	1.000000	2.600000
X( 7, 7)	0.000000	0.000000
X( 7, 8)	0.000000	0.6000000
X( 7, 9)	0.000000	3.400000
X( 7, 10)	0.000000	5.700000
X( 7, 11)	0.000000	8.000000
X( 7, 12)	0.000000	10.80000
X( 7, 13)	0.000000	11.10000
X( 7, 14)	0.000000	9.600000
X( 7, 15)	0.000000	4.400000
X( 7, 16)	0.000000	2.700000
X( 7, 17)	0.000000	1.000000
X( 7, 18)	0.000000	7.200000
X( 7, 19)	0.000000	7.600000
X( 7, 20)	0.000000	8.200000
X( 7, 21)	0.000000	10.40000
X( 7, 22)	0.000000	10.00000
X( 7, 23)	0.000000	9.600000
X( 7, 24)	0.000000	12.10000
X( 7, 25)	0.000000	12.40000
X( 7, 26)	0.000000	12.60000
X( 8, 1)	0.000000	9.000000
X( 8, 2)	0.000000	9.000000
X( 8, 3)	0.000000	11.20000
X( 8, 4)	0.000000	8.200000
X( 8, 5)	0.000000	5.800000
X( 8, 6)	0.000000	3.200000
X( 8, 7)	1.000000	0.6000000
X( 8, 8)	0.000000	0.000000
X( 8, 9)	0.000000	2.800000
X( 8, 10)	0.000000	5.600000
X( 8, 11)	0.000000	7.900000
X( 8, 12)	0.000000	10.70000
X( 8, 13)	0.000000	10.50000
X( 8, 14)	0.000000	9.000000
X( 8, 15)	0.000000	3.800000
X( 8, 16)	0.000000	2.100000
X( 8, 17)	0.000000	0.4000000
X( 8, 18)	0.000000	6.600000
X( 8, 19)	0.000000	7.000000
X( 8, 20)	0.000000	7.600000
X( 8, 21)	0.000000	9.800000
X( 8, 22)	0.000000	9.400000
X( 8, 23)	0.000000	9.000000
X( 8, 24)	0.000000	11.50000
X( 8, 25)	0.000000	11.80000
X( 8, 26)	0.000000	12.00000

X( 9, 1)	0.000000	6.500000
X( 9, 2)	0.000000	6.500000
X( 9, 3)	0.000000	8.700000
X( 9, 4)	0.000000	5.700000
X( 9, 5)	0.000000	3.300000
X( 9, 6)	0.000000	5.900000
X( 9, 7)	0.000000	3.400000
X( 9, 8)	1.000000	2.800000
X( 9, 9)	0.000000	0.000000
X( 9, 10)	0.000000	2.800000
X( 9, 11)	0.000000	5.100000
X( 9, 12)	0.000000	7.900000
X( 9, 13)	0.000000	10.700000
X( 9, 14)	0.000000	7.000000
X( 9, 15)	0.000000	5.300000
X( 9, 16)	0.000000	4.900000
X( 9, 17)	0.000000	3.200000
X( 9, 18)	0.000000	8.100000
X( 9, 19)	0.000000	8.500000
X( 9, 20)	0.000000	9.100000
X( 9, 21)	0.000000	11.300000
X( 9, 22)	0.000000	10.900000
X( 9, 23)	0.000000	10.500000
X( 9, 24)	0.000000	13.000000
X( 9, 25)	0.000000	13.300000
X( 9, 26)	0.000000	13.500000
X( 10, 1)	0.000000	3.700000
X( 10, 2)	0.000000	3.700000
X( 10, 3)	0.000000	5.900000
X( 10, 4)	0.000000	2.900000
X( 10, 5)	0.000000	0.500000
X( 10, 6)	0.000000	3.100000
X( 10, 7)	0.000000	5.700000
X( 10, 8)	0.000000	5.600000
X( 10, 9)	0.000000	2.800000
X( 10, 10)	0.000000	0.000000
X( 10, 11)	1.000000	2.300000
X( 10, 12)	0.000000	5.100000
X( 10, 13)	0.000000	7.900000
X( 10, 14)	0.000000	4.200000
X( 10, 15)	0.000000	2.500000
X( 10, 16)	0.000000	4.200000
X( 10, 17)	0.000000	5.900000
X( 10, 18)	0.000000	5.300000
X( 10, 19)	0.000000	5.700000
X( 10, 20)	0.000000	6.300000
X( 10, 21)	0.000000	8.500000
X( 10, 22)	0.000000	8.100000
X( 10, 23)	0.000000	7.700000
X( 10, 24)	0.000000	10.200000
X( 10, 25)	0.000000	10.500000
X( 10, 26)	0.000000	10.700000
X( 11, 1)	0.000000	6.000000
X( 11, 2)	0.000000	6.000000
X( 11, 3)	0.000000	8.200000
X( 11, 4)	0.000000	5.200000
X( 11, 5)	0.000000	2.800000
X( 11, 6)	0.000000	5.400000
X( 11, 7)	0.000000	8.000000
X( 11, 8)	0.000000	7.900000
X( 11, 9)	0.000000	5.100000
X( 11, 10)	0.000000	2.300000
X( 11, 11)	0.000000	0.000000
X( 11, 12)	0.000000	2.800000
X( 11, 13)	0.000000	5.600000
X( 11, 14)	1.000000	1.900000
X( 11, 15)	0.000000	4.800000
X( 11, 16)	0.000000	6.500000
X( 11, 17)	0.000000	8.200000
X( 11, 18)	0.000000	4.300000
X( 11, 19)	0.000000	3.900000
X( 11, 20)	0.000000	4.500000
X( 11, 21)	0.000000	6.700000
X( 11, 22)	0.000000	6.300000

X( 11, 23)	0.000000	6.700000
X( 11, 24)	0.000000	9.000000
X( 11, 25)	0.000000	8.700000
X( 11, 26)	0.000000	8.900000
X( 12, 1)	0.000000	8.800000
X( 12, 2)	0.000000	8.800000
X( 12, 3)	0.000000	11.000000
X( 12, 4)	0.000000	8.000000
X( 12, 5)	0.000000	5.600000
X( 12, 6)	0.000000	8.200000
X( 12, 7)	0.000000	10.800000
X( 12, 8)	0.000000	10.700000
X( 12, 9)	0.000000	7.900000
X( 12, 10)	0.000000	5.100000
X( 12, 11)	0.000000	2.800000
X( 12, 12)	0.000000	0.000000
X( 12, 13)	1.000000	2.800000
X( 12, 14)	0.000000	4.700000
X( 12, 15)	0.000000	7.600000
X( 12, 16)	0.000000	9.300000
X( 12, 17)	0.000000	11.000000
X( 12, 18)	0.000000	6.700000
X( 12, 19)	0.000000	6.300000
X( 12, 20)	0.000000	5.700000
X( 12, 21)	0.000000	7.900000
X( 12, 22)	0.000000	8.700000
X( 12, 23)	0.000000	9.100000
X( 12, 24)	0.000000	10.700000
X( 12, 25)	0.000000	10.400000
X( 12, 26)	0.000000	10.100000
X( 13, 1)	0.000000	11.600000
X( 13, 2)	0.000000	11.600000
X( 13, 3)	0.000000	13.800000
X( 13, 4)	0.000000	10.800000
X( 13, 5)	0.000000	8.400000
X( 13, 6)	0.000000	11.000000
X( 13, 7)	0.000000	11.100000
X( 13, 8)	0.000000	10.500000
X( 13, 9)	0.000000	10.700000
X( 13, 10)	0.000000	7.900000
X( 13, 11)	0.000000	5.600000
X( 13, 12)	0.000000	2.800000
X( 13, 13)	0.000000	0.000000
X( 13, 14)	0.000000	5.500000
X( 13, 15)	0.000000	6.700000
X( 13, 16)	0.000000	8.400000
X( 13, 17)	0.000000	10.100000
X( 13, 18)	0.000000	3.900000
X( 13, 19)	0.000000	3.500000
X( 13, 20)	1.000000	2.900000
X( 13, 21)	0.000000	5.100000
X( 13, 22)	0.000000	5.900000
X( 13, 23)	0.000000	6.300000
X( 13, 24)	0.000000	7.900000
X( 13, 25)	0.000000	7.600000
X( 13, 26)	0.000000	7.300000
X( 14, 1)	0.000000	7.900000
X( 14, 2)	0.000000	7.900000
X( 14, 3)	0.000000	10.100000
X( 14, 4)	0.000000	7.100000
X( 14, 5)	0.000000	4.700000
X( 14, 6)	0.000000	7.300000
X( 14, 7)	0.000000	9.600000
X( 14, 8)	0.000000	9.000000
X( 14, 9)	0.000000	7.000000
X( 14, 10)	0.000000	4.200000
X( 14, 11)	0.000000	1.900000
X( 14, 12)	1.000000	4.700000
X( 14, 13)	0.000000	5.500000
X( 14, 14)	0.000000	0.000000
X( 14, 15)	0.000000	5.200000
X( 14, 16)	0.000000	6.900000
X( 14, 17)	0.000000	8.600000
X( 14, 18)	0.000000	2.400000



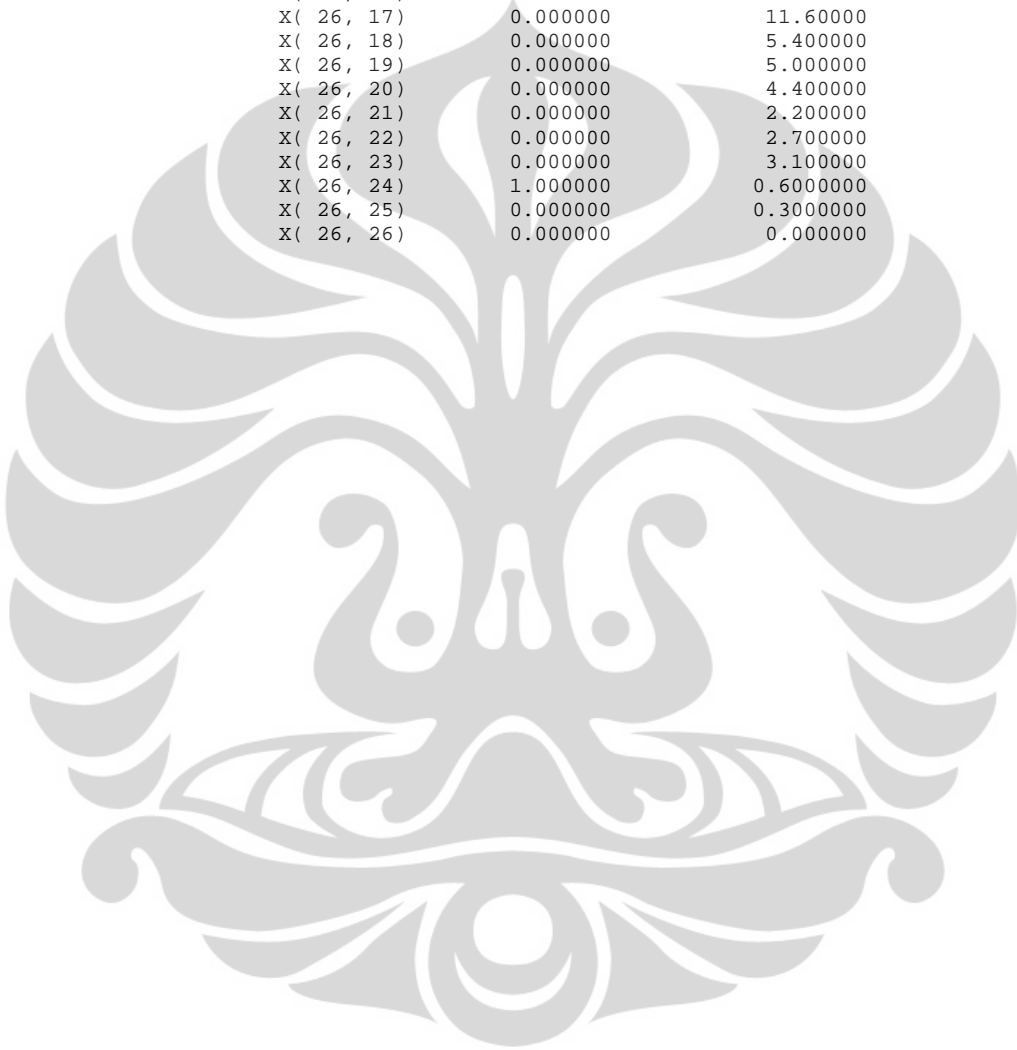
X( 14, 19)	0.000000	2.000000
X( 14, 20)	0.000000	2.600000
X( 14, 21)	0.000000	4.800000
X( 14, 22)	0.000000	4.400000
X( 14, 23)	0.000000	4.800000
X( 14, 24)	0.000000	7.100000
X( 14, 25)	0.000000	6.800000
X( 14, 26)	0.000000	7.000000
X( 15, 1)	0.000000	6.200000
X( 15, 2)	0.000000	6.200000
X( 15, 3)	0.000000	8.400000
X( 15, 4)	0.000000	5.400000
X( 15, 5)	0.000000	3.000000
X( 15, 6)	0.000000	5.600000
X( 15, 7)	0.000000	4.400000
X( 15, 8)	0.000000	3.800000
X( 15, 9)	0.000000	5.300000
X( 15, 10)	0.000000	2.500000
X( 15, 11)	0.000000	4.800000
X( 15, 12)	0.000000	7.600000
X( 15, 13)	0.000000	6.700000
X( 15, 14)	0.000000	5.200000
X( 15, 15)	0.000000	0.000000
X( 15, 16)	1.000000	1.700000
X( 15, 17)	0.000000	3.400000
X( 15, 18)	0.000000	2.800000
X( 15, 19)	0.000000	3.200000
X( 15, 20)	0.000000	3.800000
X( 15, 21)	0.000000	6.000000
X( 15, 22)	0.000000	5.600000
X( 15, 23)	0.000000	5.200000
X( 15, 24)	0.000000	7.700000
X( 15, 25)	0.000000	8.000000
X( 15, 26)	0.000000	8.200000
X( 16, 1)	0.000000	7.900000
X( 16, 2)	0.000000	7.900000
X( 16, 3)	0.000000	10.100000
X( 16, 4)	0.000000	7.100000
X( 16, 5)	0.000000	4.700000
X( 16, 6)	0.000000	5.300000
X( 16, 7)	0.000000	2.700000
X( 16, 8)	0.000000	2.100000
X( 16, 9)	0.000000	4.900000
X( 16, 10)	0.000000	4.200000
X( 16, 11)	0.000000	6.500000
X( 16, 12)	0.000000	9.300000
X( 16, 13)	0.000000	8.400000
X( 16, 14)	0.000000	6.900000
X( 16, 15)	0.000000	1.700000
X( 16, 16)	0.000000	0.000000
X( 16, 17)	1.000000	1.700000
X( 16, 18)	0.000000	4.500000
X( 16, 19)	0.000000	4.900000
X( 16, 20)	0.000000	5.500000
X( 16, 21)	0.000000	7.700000
X( 16, 22)	0.000000	7.300000
X( 16, 23)	0.000000	6.900000
X( 16, 24)	0.000000	9.400000
X( 16, 25)	0.000000	9.700000
X( 16, 26)	0.000000	9.900000
X( 17, 1)	0.000000	9.400000
X( 17, 2)	0.000000	9.400000
X( 17, 3)	0.000000	11.600000
X( 17, 4)	0.000000	8.600000
X( 17, 5)	0.000000	6.200000
X( 17, 6)	0.000000	3.600000
X( 17, 7)	0.000000	1.000000
X( 17, 8)	0.000000	0.400000
X( 17, 9)	1.000000	3.200000
X( 17, 10)	0.000000	5.900000
X( 17, 11)	0.000000	8.200000
X( 17, 12)	0.000000	11.000000
X( 17, 13)	0.000000	10.100000
X( 17, 14)	0.000000	8.600000

X( 17, 15)	0.000000	3.400000
X( 17, 16)	0.000000	1.700000
X( 17, 17)	0.000000	0.000000
X( 17, 18)	0.000000	6.200000
X( 17, 19)	0.000000	6.600000
X( 17, 20)	0.000000	7.200000
X( 17, 21)	0.000000	9.400000
X( 17, 22)	0.000000	9.000000
X( 17, 23)	0.000000	8.600000
X( 17, 24)	0.000000	11.100000
X( 17, 25)	0.000000	11.400000
X( 17, 26)	0.000000	11.600000
X( 18, 1)	0.000000	9.000000
X( 18, 2)	0.000000	9.000000
X( 18, 3)	0.000000	11.200000
X( 18, 4)	0.000000	8.200000
X( 18, 5)	0.000000	5.800000
X( 18, 6)	0.000000	8.400000
X( 18, 7)	0.000000	7.200000
X( 18, 8)	0.000000	6.600000
X( 18, 9)	0.000000	8.100000
X( 18, 10)	0.000000	5.300000
X( 18, 11)	0.000000	4.300000
X( 18, 12)	0.000000	6.700000
X( 18, 13)	0.000000	3.900000
X( 18, 14)	0.000000	2.400000
X( 18, 15)	0.000000	2.800000
X( 18, 16)	0.000000	4.500000
X( 18, 17)	0.000000	6.200000
X( 18, 18)	0.000000	0.000000
X( 18, 19)	0.000000	0.400000
X( 18, 20)	0.000000	1.000000
X( 18, 21)	0.000000	3.200000
X( 18, 22)	0.000000	2.800000
X( 18, 23)	1.000000	2.400000
X( 18, 24)	0.000000	4.900000
X( 18, 25)	0.000000	5.200000
X( 18, 26)	0.000000	5.400000
X( 19, 1)	0.000000	9.400000
X( 19, 2)	0.000000	9.400000
X( 19, 3)	0.000000	11.600000
X( 19, 4)	0.000000	8.600000
X( 19, 5)	0.000000	6.200000
X( 19, 6)	0.000000	8.800000
X( 19, 7)	0.000000	7.600000
X( 19, 8)	0.000000	7.000000
X( 19, 9)	0.000000	8.500000
X( 19, 10)	0.000000	5.700000
X( 19, 11)	0.000000	3.900000
X( 19, 12)	0.000000	6.300000
X( 19, 13)	0.000000	3.500000
X( 19, 14)	0.000000	2.000000
X( 19, 15)	0.000000	3.200000
X( 19, 16)	0.000000	4.900000
X( 19, 17)	0.000000	6.600000
X( 19, 18)	1.000000	0.400000
X( 19, 19)	0.000000	0.000000
X( 19, 20)	0.000000	0.600000
X( 19, 21)	0.000000	2.800000
X( 19, 22)	0.000000	2.400000
X( 19, 23)	0.000000	2.800000
X( 19, 24)	0.000000	5.100000
X( 19, 25)	0.000000	4.800000
X( 19, 26)	0.000000	5.000000
X( 20, 1)	0.000000	10.000000
X( 20, 2)	0.000000	10.000000
X( 20, 3)	0.000000	12.200000
X( 20, 4)	0.000000	9.200000
X( 20, 5)	0.000000	6.800000
X( 20, 6)	0.000000	9.400000
X( 20, 7)	0.000000	8.200000
X( 20, 8)	0.000000	7.600000
X( 20, 9)	0.000000	9.100000
X( 20, 10)	0.000000	6.300000

X( 20, 11)	0.000000	4.500000
X( 20, 12)	0.000000	5.700000
X( 20, 13)	0.000000	2.900000
X( 20, 14)	0.000000	2.600000
X( 20, 15)	0.000000	3.800000
X( 20, 16)	0.000000	5.500000
X( 20, 17)	0.000000	7.200000
X( 20, 18)	0.000000	1.000000
X( 20, 19)	0.000000	0.600000
X( 20, 20)	0.000000	0.000000
X( 20, 21)	1.000000	2.200000
X( 20, 22)	0.000000	3.000000
X( 20, 23)	0.000000	3.400000
X( 20, 24)	0.000000	5.000000
X( 20, 25)	0.000000	4.700000
X( 20, 26)	0.000000	4.400000
X( 21, 1)	0.000000	12.200000
X( 21, 2)	0.000000	12.200000
X( 21, 3)	0.000000	14.400000
X( 21, 4)	0.000000	11.400000
X( 21, 5)	0.000000	9.000000
X( 21, 6)	0.000000	11.600000
X( 21, 7)	0.000000	10.400000
X( 21, 8)	0.000000	9.800000
X( 21, 9)	0.000000	11.300000
X( 21, 10)	0.000000	8.500000
X( 21, 11)	0.000000	6.700000
X( 21, 12)	0.000000	7.900000
X( 21, 13)	0.000000	5.100000
X( 21, 14)	0.000000	4.800000
X( 21, 15)	0.000000	6.000000
X( 21, 16)	0.000000	7.700000
X( 21, 17)	0.000000	9.400000
X( 21, 18)	0.000000	3.200000
X( 21, 19)	0.000000	2.800000
X( 21, 20)	0.000000	2.200000
X( 21, 21)	0.000000	0.000000
X( 21, 22)	0.000000	4.900000
X( 21, 23)	0.000000	5.300000
X( 21, 24)	0.000000	2.800000
X( 21, 25)	0.000000	2.500000
X( 21, 26)	1.000000	2.200000
X( 22, 1)	0.000000	11.800000
X( 22, 2)	0.000000	11.800000
X( 22, 3)	0.000000	14.000000
X( 22, 4)	0.000000	11.000000
X( 22, 5)	0.000000	8.600000
X( 22, 6)	0.000000	11.200000
X( 22, 7)	0.000000	10.000000
X( 22, 8)	0.000000	9.400000
X( 22, 9)	0.000000	10.900000
X( 22, 10)	0.000000	8.100000
X( 22, 11)	0.000000	6.300000
X( 22, 12)	0.000000	8.700000
X( 22, 13)	0.000000	5.900000
X( 22, 14)	0.000000	4.400000
X( 22, 15)	0.000000	5.600000
X( 22, 16)	0.000000	7.300000
X( 22, 17)	0.000000	9.000000
X( 22, 18)	0.000000	2.800000
X( 22, 19)	1.000000	2.400000
X( 22, 20)	0.000000	3.000000
X( 22, 21)	0.000000	4.900000
X( 22, 22)	0.000000	0.000000
X( 22, 23)	0.000000	5.200000
X( 22, 24)	0.000000	2.700000
X( 22, 25)	0.000000	2.400000
X( 22, 26)	0.000000	2.700000
X( 23, 1)	0.000000	11.400000
X( 23, 2)	0.000000	11.400000
X( 23, 3)	0.000000	13.600000
X( 23, 4)	0.000000	10.600000
X( 23, 5)	0.000000	8.200000
X( 23, 6)	0.000000	10.800000

X( 23, 7)	0.000000	9.600000
X( 23, 8)	0.000000	9.000000
X( 23, 9)	0.000000	10.500000
X( 23, 10)	0.000000	7.700000
X( 23, 11)	0.000000	6.700000
X( 23, 12)	0.000000	9.100000
X( 23, 13)	0.000000	6.300000
X( 23, 14)	0.000000	4.800000
X( 23, 15)	1.000000	5.200000
X( 23, 16)	0.000000	6.900000
X( 23, 17)	0.000000	8.600000
X( 23, 18)	0.000000	2.400000
X( 23, 19)	0.000000	2.800000
X( 23, 20)	0.000000	3.400000
X( 23, 21)	0.000000	5.300000
X( 23, 22)	0.000000	5.200000
X( 23, 23)	0.000000	0.000000
X( 23, 24)	0.000000	2.500000
X( 23, 25)	0.000000	2.800000
X( 23, 26)	0.000000	3.100000
X( 24, 1)	0.000000	13.900000
X( 24, 2)	0.000000	13.900000
X( 24, 3)	0.000000	16.100000
X( 24, 4)	0.000000	13.100000
X( 24, 5)	0.000000	10.700000
X( 24, 6)	0.000000	13.300000
X( 24, 7)	0.000000	12.100000
X( 24, 8)	0.000000	11.500000
X( 24, 9)	0.000000	13.000000
X( 24, 10)	0.000000	10.200000
X( 24, 11)	0.000000	9.000000
X( 24, 12)	0.000000	10.700000
X( 24, 13)	0.000000	7.900000
X( 24, 14)	0.000000	7.100000
X( 24, 15)	0.000000	7.700000
X( 24, 16)	0.000000	9.400000
X( 24, 17)	0.000000	11.100000
X( 24, 18)	0.000000	4.900000
X( 24, 19)	0.000000	5.100000
X( 24, 20)	0.000000	5.000000
X( 24, 21)	0.000000	2.800000
X( 24, 22)	0.000000	2.700000
X( 24, 23)	0.000000	2.500000
X( 24, 24)	0.000000	0.000000
X( 24, 25)	1.000000	0.3000000
X( 24, 26)	0.000000	0.6000000
X( 25, 1)	0.000000	14.200000
X( 25, 2)	0.000000	14.200000
X( 25, 3)	0.000000	16.400000
X( 25, 4)	0.000000	13.400000
X( 25, 5)	0.000000	11.000000
X( 25, 6)	0.000000	13.600000
X( 25, 7)	0.000000	12.400000
X( 25, 8)	0.000000	11.800000
X( 25, 9)	0.000000	13.300000
X( 25, 10)	0.000000	10.500000
X( 25, 11)	0.000000	8.700000
X( 25, 12)	0.000000	10.400000
X( 25, 13)	0.000000	7.600000
X( 25, 14)	0.000000	6.800000
X( 25, 15)	0.000000	8.000000
X( 25, 16)	0.000000	9.700000
X( 25, 17)	0.000000	11.400000
X( 25, 18)	0.000000	5.200000
X( 25, 19)	0.000000	4.800000
X( 25, 20)	0.000000	4.700000
X( 25, 21)	0.000000	2.500000
X( 25, 22)	1.000000	2.400000
X( 25, 23)	0.000000	2.800000
X( 25, 24)	0.000000	0.3000000
X( 25, 25)	0.000000	0.000000
X( 25, 26)	0.000000	0.3000000
X( 26, 1)	0.000000	14.400000
X( 26, 2)	0.000000	14.400000

X( 26, 3)	0.000000	16.60000
X( 26, 4)	0.000000	13.60000
X( 26, 5)	0.000000	11.20000
X( 26, 6)	0.000000	13.80000
X( 26, 7)	0.000000	12.60000
X( 26, 8)	0.000000	12.00000
X( 26, 9)	0.000000	13.50000
X( 26, 10)	0.000000	10.70000
X( 26, 11)	0.000000	8.900000
X( 26, 12)	0.000000	10.10000
X( 26, 13)	0.000000	7.300000
X( 26, 14)	0.000000	7.000000
X( 26, 15)	0.000000	8.200000
X( 26, 16)	0.000000	9.900000
X( 26, 17)	0.000000	11.60000
X( 26, 18)	0.000000	5.400000
X( 26, 19)	0.000000	5.000000
X( 26, 20)	0.000000	4.400000
X( 26, 21)	0.000000	2.200000
X( 26, 22)	0.000000	2.700000
X( 26, 23)	0.000000	3.100000
X( 26, 24)	1.000000	0.6000000
X( 26, 25)	0.000000	0.3000000
X( 26, 26)	0.000000	0.000000



## Lampiran D-5

### Solution Report untuk Cluster Kedua (Pesona Mungil 1)

The current solution may be non optimal/infeasible for the current model.

Feasible solution found.

Objective value: 167.1000  
Extended solver steps: 26513047  
Total solver iterations: 628163689

Variable	Value
X( 1, 1)	0.000000
X( 1, 2)	0.000000
X( 1, 3)	0.000000
X( 1, 4)	0.000000
X( 1, 5)	1.000000
X( 1, 6)	0.000000
X( 1, 7)	0.000000
X( 1, 8)	0.000000
X( 1, 9)	0.000000
X( 1, 10)	0.000000
X( 1, 11)	0.000000
X( 1, 12)	0.000000
X( 1, 13)	0.000000
X( 1, 14)	0.000000
X( 1, 15)	0.000000
X( 1, 16)	0.000000
X( 1, 17)	0.000000
X( 1, 18)	0.000000
X( 1, 19)	0.000000
X( 1, 20)	0.000000
X( 1, 21)	0.000000
X( 1, 22)	0.000000
X( 1, 23)	0.000000
X( 1, 24)	0.000000
X( 1, 25)	0.000000
X( 1, 26)	0.000000
X( 1, 27)	0.000000
X( 1, 28)	0.000000
X( 1, 29)	0.000000
X( 1, 30)	0.000000
X( 1, 31)	0.000000
X( 1, 32)	0.000000
X( 1, 33)	0.000000
X( 1, 34)	0.000000
X( 1, 35)	0.000000
X( 1, 36)	0.000000
X( 1, 37)	0.000000
X( 1, 38)	0.000000
X( 2, 1)	1.000000
X( 2, 2)	0.000000
X( 2, 3)	0.000000
X( 2, 4)	0.000000
X( 2, 5)	0.000000
X( 2, 6)	0.000000
X( 2, 7)	0.000000
X( 2, 8)	0.000000
X( 2, 9)	0.000000
X( 2, 10)	0.000000
X( 2, 11)	0.000000
X( 2, 12)	0.000000
X( 2, 13)	0.000000
X( 2, 14)	0.000000
X( 2, 15)	0.000000
X( 2, 16)	0.000000
X( 2, 17)	0.000000
X( 2, 18)	0.000000

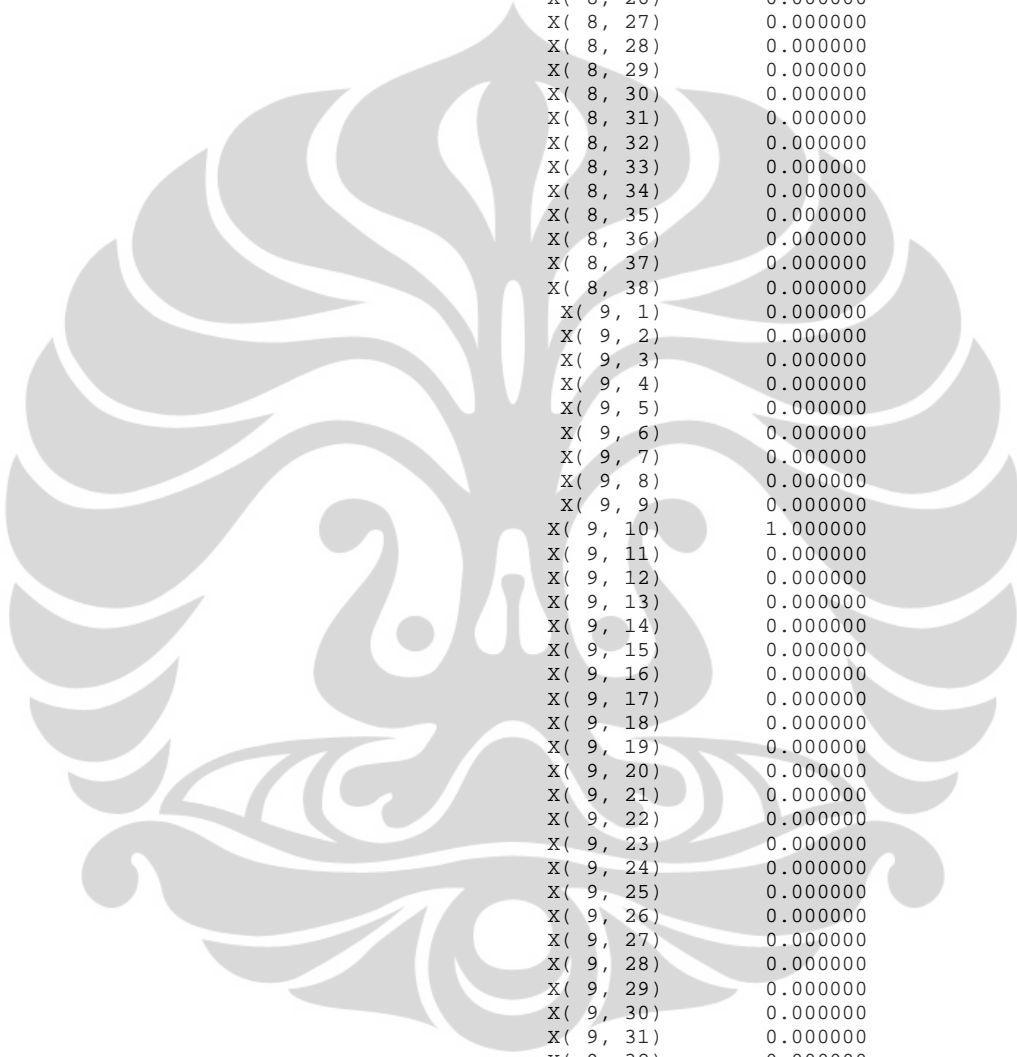
X( 2, 19)	0.000000
X( 2, 20)	0.000000
X( 2, 21)	0.000000
X( 2, 22)	0.000000
X( 2, 23)	0.000000
X( 2, 24)	0.000000
X( 2, 25)	0.000000
X( 2, 26)	0.000000
X( 2, 27)	0.000000
X( 2, 28)	0.000000
X( 2, 29)	0.000000
X( 2, 30)	0.000000
X( 2, 31)	0.000000
X( 2, 32)	0.000000
X( 2, 33)	0.000000
X( 2, 34)	0.000000
X( 2, 35)	0.000000
X( 2, 36)	0.000000
X( 2, 37)	0.000000
X( 2, 38)	0.000000
X( 3, 1)	0.000000
X( 3, 2)	1.000000
X( 3, 3)	0.000000
X( 3, 4)	0.000000
X( 3, 5)	0.000000
X( 3, 6)	0.000000
X( 3, 7)	0.000000
X( 3, 8)	0.000000
X( 3, 9)	0.000000
X( 3, 10)	0.000000
X( 3, 11)	0.000000
X( 3, 12)	0.000000
X( 3, 13)	0.000000
X( 3, 14)	0.000000
X( 3, 15)	0.000000
X( 3, 16)	0.000000
X( 3, 17)	0.000000
X( 3, 18)	0.000000
X( 3, 19)	0.000000
X( 3, 20)	0.000000
X( 3, 21)	0.000000
X( 3, 22)	0.000000
X( 3, 23)	0.000000
X( 3, 24)	0.000000
X( 3, 25)	0.000000
X( 3, 26)	0.000000
X( 3, 27)	0.000000
X( 3, 28)	0.000000
X( 3, 29)	0.000000
X( 3, 30)	0.000000
X( 3, 31)	0.000000
X( 3, 32)	0.000000
X( 3, 33)	0.000000
X( 3, 34)	0.000000
X( 3, 35)	0.000000
X( 3, 36)	0.000000
X( 3, 37)	0.000000
X( 3, 38)	0.000000
X( 4, 1)	0.000000
X( 4, 2)	0.000000
X( 4, 3)	1.000000
X( 4, 4)	0.000000
X( 4, 5)	0.000000
X( 4, 6)	0.000000
X( 4, 7)	0.000000
X( 4, 8)	0.000000
X( 4, 9)	0.000000
X( 4, 10)	0.000000
X( 4, 11)	0.000000
X( 4, 12)	0.000000
X( 4, 13)	0.000000
X( 4, 14)	0.000000
X( 4, 15)	0.000000
X( 4, 16)	0.000000

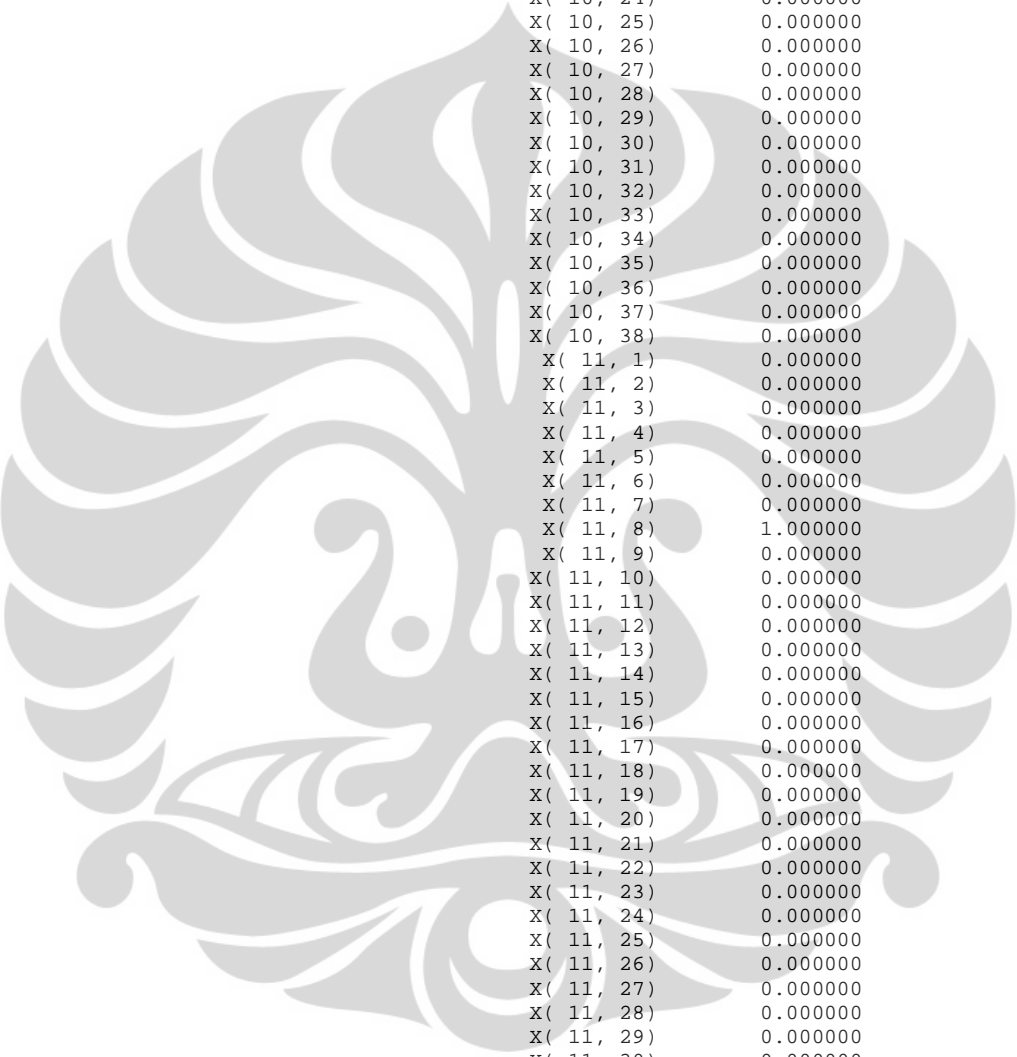
X( 4, 17)	0.000000
X( 4, 18)	0.000000
X( 4, 19)	0.000000
X( 4, 20)	0.000000
X( 4, 21)	0.000000
X( 4, 22)	0.000000
X( 4, 23)	0.000000
X( 4, 24)	0.000000
X( 4, 25)	0.000000
X( 4, 26)	0.000000
X( 4, 27)	0.000000
X( 4, 28)	0.000000
X( 4, 29)	0.000000
X( 4, 30)	0.000000
X( 4, 31)	0.000000
X( 4, 32)	0.000000
X( 4, 33)	0.000000
X( 4, 34)	0.000000
X( 4, 35)	0.000000
X( 4, 36)	0.000000
X( 4, 37)	0.000000
X( 4, 38)	0.000000
X( 5, 1)	0.000000
X( 5, 2)	0.000000
X( 5, 3)	0.000000
X( 5, 4)	0.000000
X( 5, 5)	0.000000
X( 5, 6)	0.000000
X( 5, 7)	0.000000
X( 5, 8)	0.000000
X( 5, 9)	1.000000
X( 5, 10)	0.000000
X( 5, 11)	0.000000
X( 5, 12)	0.000000
X( 5, 13)	0.000000
X( 5, 14)	0.000000
X( 5, 15)	0.000000
X( 5, 16)	0.000000
X( 5, 17)	0.000000
X( 5, 18)	0.000000
X( 5, 19)	0.000000
X( 5, 20)	0.000000
X( 5, 21)	0.000000
X( 5, 22)	0.000000
X( 5, 23)	0.000000
X( 5, 24)	0.000000
X( 5, 25)	0.000000
X( 5, 26)	0.000000
X( 5, 27)	0.000000
X( 5, 28)	0.000000
X( 5, 29)	0.000000
X( 5, 30)	0.000000
X( 5, 31)	0.000000
X( 5, 32)	0.000000
X( 5, 33)	0.000000
X( 5, 34)	0.000000
X( 5, 35)	0.000000
X( 5, 36)	0.000000
X( 5, 37)	0.000000
X( 5, 38)	0.000000
X( 6, 1)	0.000000
X( 6, 2)	0.000000
X( 6, 3)	0.000000
X( 6, 4)	1.000000
X( 6, 5)	0.000000
X( 6, 6)	0.000000
X( 6, 7)	0.000000
X( 6, 8)	0.000000
X( 6, 9)	0.000000
X( 6, 10)	0.000000
X( 6, 11)	0.000000
X( 6, 12)	0.000000
X( 6, 13)	0.000000
X( 6, 14)	0.000000



X( 6, 15)	0.000000
X( 6, 16)	0.000000
X( 6, 17)	0.000000
X( 6, 18)	0.000000
X( 6, 19)	0.000000
X( 6, 20)	0.000000
X( 6, 21)	0.000000
X( 6, 22)	0.000000
X( 6, 23)	0.000000
X( 6, 24)	0.000000
X( 6, 25)	0.000000
X( 6, 26)	0.000000
X( 6, 27)	0.000000
X( 6, 28)	0.000000
X( 6, 29)	0.000000
X( 6, 30)	0.000000
X( 6, 31)	0.000000
X( 6, 32)	0.000000
X( 6, 33)	0.000000
X( 6, 34)	0.000000
X( 6, 35)	0.000000
X( 6, 36)	0.000000
X( 6, 37)	0.000000
X( 6, 38)	0.000000
X( 7, 1)	0.000000
X( 7, 2)	0.000000
X( 7, 3)	0.000000
X( 7, 4)	0.000000
X( 7, 5)	0.000000
X( 7, 6)	1.000000
X( 7, 7)	0.000000
X( 7, 8)	0.000000
X( 7, 9)	0.000000
X( 7, 10)	0.000000
X( 7, 11)	0.000000
X( 7, 12)	0.000000
X( 7, 13)	0.000000
X( 7, 14)	0.000000
X( 7, 15)	0.000000
X( 7, 16)	0.000000
X( 7, 17)	0.000000
X( 7, 18)	0.000000
X( 7, 19)	0.000000
X( 7, 20)	0.000000
X( 7, 21)	0.000000
X( 7, 22)	0.000000
X( 7, 23)	0.000000
X( 7, 24)	0.000000
X( 7, 25)	0.000000
X( 7, 26)	0.000000
X( 7, 27)	0.000000
X( 7, 28)	0.000000
X( 7, 29)	0.000000
X( 7, 30)	0.000000
X( 7, 31)	0.000000
X( 7, 32)	0.000000
X( 7, 33)	0.000000
X( 7, 34)	0.000000
X( 7, 35)	0.000000
X( 7, 36)	0.000000
X( 7, 37)	0.000000
X( 7, 38)	0.000000
X( 8, 1)	0.000000
X( 8, 2)	0.000000
X( 8, 3)	0.000000
X( 8, 4)	0.000000
X( 8, 5)	0.000000
X( 8, 6)	0.000000
X( 8, 7)	1.000000
X( 8, 8)	0.000000
X( 8, 9)	0.000000
X( 8, 10)	0.000000
X( 8, 11)	0.000000
X( 8, 12)	0.000000

X( 8, 13)	0.000000
X( 8, 14)	0.000000
X( 8, 15)	0.000000
X( 8, 16)	0.000000
X( 8, 17)	0.000000
X( 8, 18)	0.000000
X( 8, 19)	0.000000
X( 8, 20)	0.000000
X( 8, 21)	0.000000
X( 8, 22)	0.000000
X( 8, 23)	0.000000
X( 8, 24)	0.000000
X( 8, 25)	0.000000
X( 8, 26)	0.000000
X( 8, 27)	0.000000
X( 8, 28)	0.000000
X( 8, 29)	0.000000
X( 8, 30)	0.000000
X( 8, 31)	0.000000
X( 8, 32)	0.000000
X( 8, 33)	0.000000
X( 8, 34)	0.000000
X( 8, 35)	0.000000
X( 8, 36)	0.000000
X( 8, 37)	0.000000
X( 8, 38)	0.000000
X( 9, 1)	0.000000
X( 9, 2)	0.000000
X( 9, 3)	0.000000
X( 9, 4)	0.000000
X( 9, 5)	0.000000
X( 9, 6)	0.000000
X( 9, 7)	0.000000
X( 9, 8)	0.000000
X( 9, 9)	0.000000
X( 9, 10)	1.000000
X( 9, 11)	0.000000
X( 9, 12)	0.000000
X( 9, 13)	0.000000
X( 9, 14)	0.000000
X( 9, 15)	0.000000
X( 9, 16)	0.000000
X( 9, 17)	0.000000
X( 9, 18)	0.000000
X( 9, 19)	0.000000
X( 9, 20)	0.000000
X( 9, 21)	0.000000
X( 9, 22)	0.000000
X( 9, 23)	0.000000
X( 9, 24)	0.000000
X( 9, 25)	0.000000
X( 9, 26)	0.000000
X( 9, 27)	0.000000
X( 9, 28)	0.000000
X( 9, 29)	0.000000
X( 9, 30)	0.000000
X( 9, 31)	0.000000
X( 9, 32)	0.000000
X( 9, 33)	0.000000
X( 9, 34)	0.000000
X( 9, 35)	0.000000
X( 9, 36)	0.000000
X( 9, 37)	0.000000
X( 9, 38)	0.000000
X( 10, 1)	0.000000
X( 10, 2)	0.000000
X( 10, 3)	0.000000
X( 10, 4)	0.000000
X( 10, 5)	0.000000
X( 10, 6)	0.000000
X( 10, 7)	0.000000
X( 10, 8)	0.000000
X( 10, 9)	0.000000
X( 10, 10)	0.000000

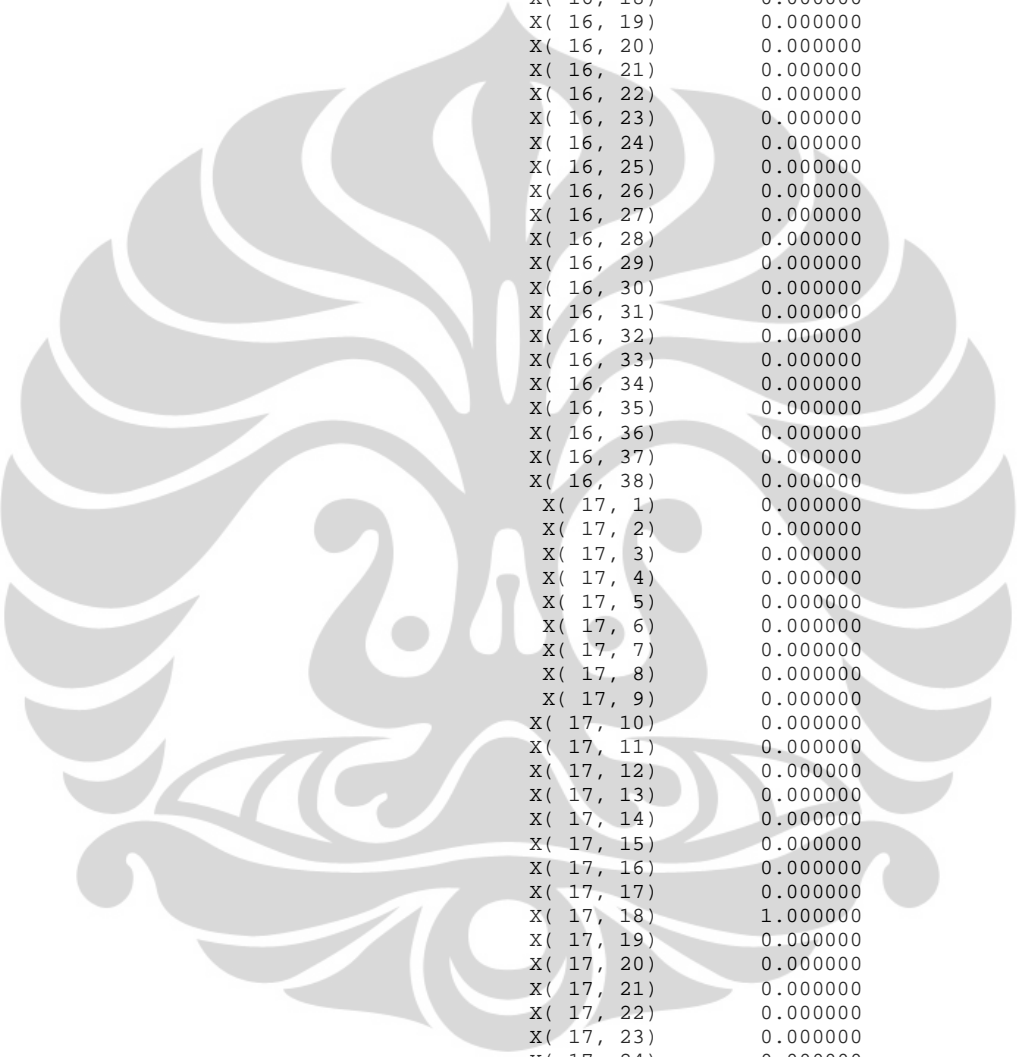




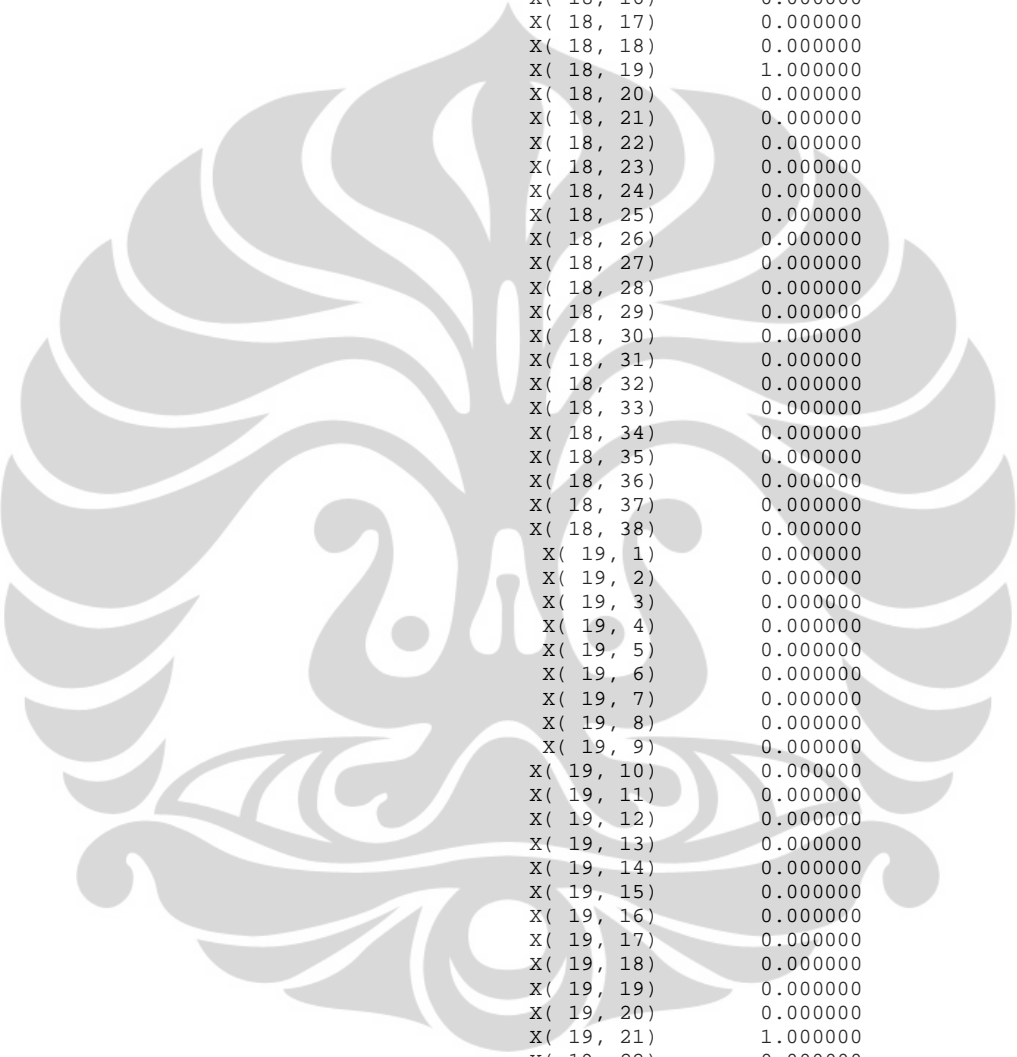
X( 10, 11)	0.000000
X( 10, 12)	0.000000
X( 10, 13)	0.000000
X( 10, 14)	0.000000
X( 10, 15)	1.000000
X( 10, 16)	0.000000
X( 10, 17)	0.000000
X( 10, 18)	0.000000
X( 10, 19)	0.000000
X( 10, 20)	0.000000
X( 10, 21)	0.000000
X( 10, 22)	0.000000
X( 10, 23)	0.000000
X( 10, 24)	0.000000
X( 10, 25)	0.000000
X( 10, 26)	0.000000
X( 10, 27)	0.000000
X( 10, 28)	0.000000
X( 10, 29)	0.000000
X( 10, 30)	0.000000
X( 10, 31)	0.000000
X( 10, 32)	0.000000
X( 10, 33)	0.000000
X( 10, 34)	0.000000
X( 10, 35)	0.000000
X( 10, 36)	0.000000
X( 10, 37)	0.000000
X( 10, 38)	0.000000
X( 11, 1)	0.000000
X( 11, 2)	0.000000
X( 11, 3)	0.000000
X( 11, 4)	0.000000
X( 11, 5)	0.000000
X( 11, 6)	0.000000
X( 11, 7)	0.000000
X( 11, 8)	1.000000
X( 11, 9)	0.000000
X( 11, 10)	0.000000
X( 11, 11)	0.000000
X( 11, 12)	0.000000
X( 11, 13)	0.000000
X( 11, 14)	0.000000
X( 11, 15)	0.000000
X( 11, 16)	0.000000
X( 11, 17)	0.000000
X( 11, 18)	0.000000
X( 11, 19)	0.000000
X( 11, 20)	0.000000
X( 11, 21)	0.000000
X( 11, 22)	0.000000
X( 11, 23)	0.000000
X( 11, 24)	0.000000
X( 11, 25)	0.000000
X( 11, 26)	0.000000
X( 11, 27)	0.000000
X( 11, 28)	0.000000
X( 11, 29)	0.000000
X( 11, 30)	0.000000
X( 11, 31)	0.000000
X( 11, 32)	0.000000
X( 11, 33)	0.000000
X( 11, 34)	0.000000
X( 11, 35)	0.000000
X( 11, 36)	0.000000
X( 11, 37)	0.000000
X( 11, 38)	0.000000
X( 12, 1)	0.000000
X( 12, 2)	0.000000
X( 12, 3)	0.000000
X( 12, 4)	0.000000
X( 12, 5)	0.000000
X( 12, 6)	0.000000
X( 12, 7)	0.000000
X( 12, 8)	0.000000

X( 12, 9)	0.000000
X( 12, 10)	0.000000
X( 12, 11)	1.000000
X( 12, 12)	0.000000
X( 12, 13)	0.000000
X( 12, 14)	0.000000
X( 12, 15)	0.000000
X( 12, 16)	0.000000
X( 12, 17)	0.000000
X( 12, 18)	0.000000
X( 12, 19)	0.000000
X( 12, 20)	0.000000
X( 12, 21)	0.000000
X( 12, 22)	0.000000
X( 12, 23)	0.000000
X( 12, 24)	0.000000
X( 12, 25)	0.000000
X( 12, 26)	0.000000
X( 12, 27)	0.000000
X( 12, 28)	0.000000
X( 12, 29)	0.000000
X( 12, 30)	0.000000
X( 12, 31)	0.000000
X( 12, 32)	0.000000
X( 12, 33)	0.000000
X( 12, 34)	0.000000
X( 12, 35)	0.000000
X( 12, 36)	0.000000
X( 12, 37)	0.000000
X( 12, 38)	0.000000
X( 13, 1)	0.000000
X( 13, 2)	0.000000
X( 13, 3)	0.000000
X( 13, 4)	0.000000
X( 13, 5)	0.000000
X( 13, 6)	0.000000
X( 13, 7)	0.000000
X( 13, 8)	0.000000
X( 13, 9)	0.000000
X( 13, 10)	0.000000
X( 13, 11)	0.000000
X( 13, 12)	1.000000
X( 13, 13)	0.000000
X( 13, 14)	0.000000
X( 13, 15)	0.000000
X( 13, 16)	0.000000
X( 13, 17)	0.000000
X( 13, 18)	0.000000
X( 13, 19)	0.000000
X( 13, 20)	0.000000
X( 13, 21)	0.000000
X( 13, 22)	0.000000
X( 13, 23)	0.000000
X( 13, 24)	0.000000
X( 13, 25)	0.000000
X( 13, 26)	0.000000
X( 13, 27)	0.000000
X( 13, 28)	0.000000
X( 13, 29)	0.000000
X( 13, 30)	0.000000
X( 13, 31)	0.000000
X( 13, 32)	0.000000
X( 13, 33)	0.000000
X( 13, 34)	0.000000
X( 13, 35)	0.000000
X( 13, 36)	0.000000
X( 13, 37)	0.000000
X( 13, 38)	0.000000
X( 14, 1)	0.000000
X( 14, 2)	0.000000
X( 14, 3)	0.000000
X( 14, 4)	0.000000
X( 14, 5)	0.000000
X( 14, 6)	0.000000

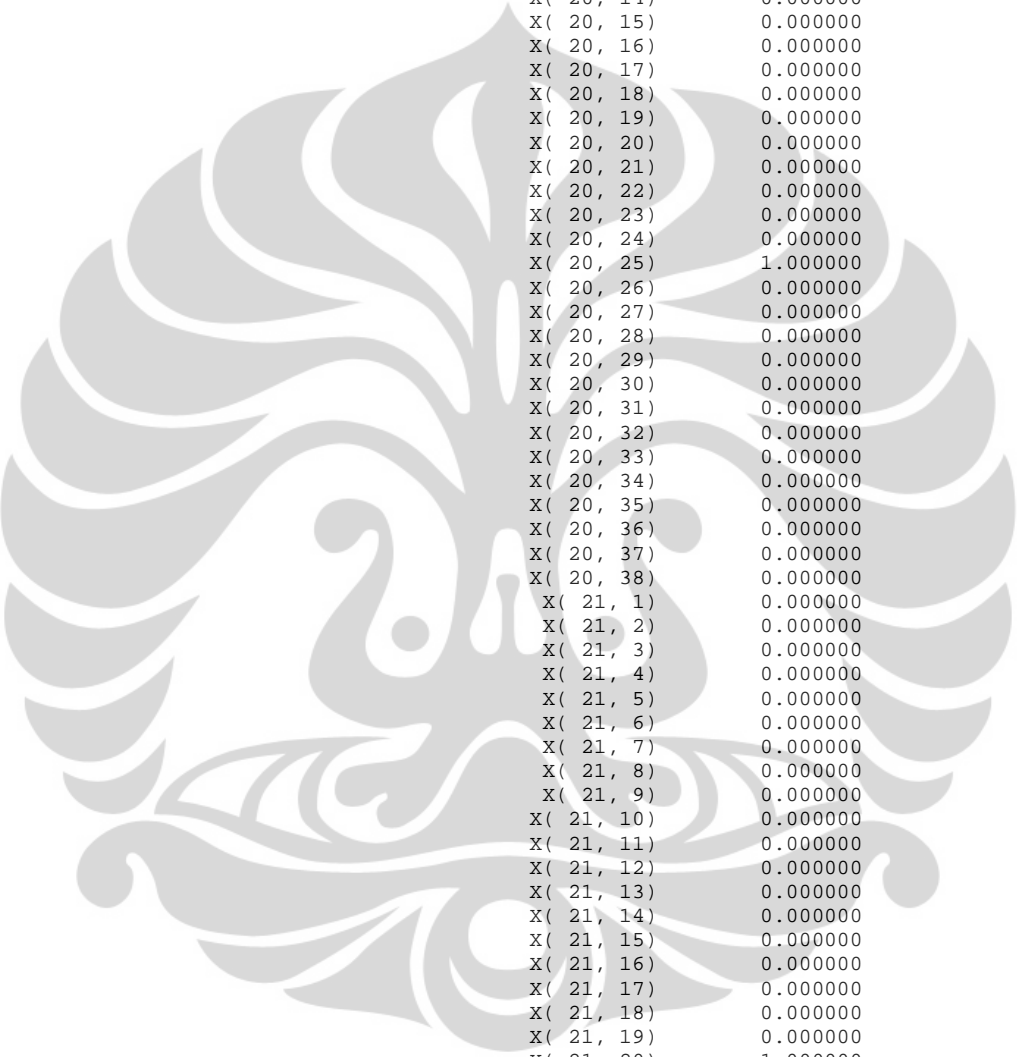
X( 14, 7)	0.000000
X( 14, 8)	0.000000
X( 14, 9)	0.000000
X( 14, 10)	0.000000
X( 14, 11)	0.000000
X( 14, 12)	0.000000
X( 14, 13)	1.000000
X( 14, 14)	0.000000
X( 14, 15)	0.000000
X( 14, 16)	0.000000
X( 14, 17)	0.000000
X( 14, 18)	0.000000
X( 14, 19)	0.000000
X( 14, 20)	0.000000
X( 14, 21)	0.000000
X( 14, 22)	0.000000
X( 14, 23)	0.000000
X( 14, 24)	0.000000
X( 14, 25)	0.000000
X( 14, 26)	0.000000
X( 14, 27)	0.000000
X( 14, 28)	0.000000
X( 14, 29)	0.000000
X( 14, 30)	0.000000
X( 14, 31)	0.000000
X( 14, 32)	0.000000
X( 14, 33)	0.000000
X( 14, 34)	0.000000
X( 14, 35)	0.000000
X( 14, 36)	0.000000
X( 14, 37)	0.000000
X( 14, 38)	0.000000
X( 15, 1)	0.000000
X( 15, 2)	0.000000
X( 15, 3)	0.000000
X( 15, 4)	0.000000
X( 15, 5)	0.000000
X( 15, 6)	0.000000
X( 15, 7)	0.000000
X( 15, 8)	0.000000
X( 15, 9)	0.000000
X( 15, 10)	0.000000
X( 15, 11)	0.000000
X( 15, 12)	0.000000
X( 15, 13)	0.000000
X( 15, 14)	0.000000
X( 15, 15)	0.000000
X( 15, 16)	1.000000
X( 15, 17)	0.000000
X( 15, 18)	0.000000
X( 15, 19)	0.000000
X( 15, 20)	0.000000
X( 15, 21)	0.000000
X( 15, 22)	0.000000
X( 15, 23)	0.000000
X( 15, 24)	0.000000
X( 15, 25)	0.000000
X( 15, 26)	0.000000
X( 15, 27)	0.000000
X( 15, 28)	0.000000
X( 15, 29)	0.000000
X( 15, 30)	0.000000
X( 15, 31)	0.000000
X( 15, 32)	0.000000
X( 15, 33)	0.000000
X( 15, 34)	0.000000
X( 15, 35)	0.000000
X( 15, 36)	0.000000
X( 15, 37)	0.000000
X( 15, 38)	0.000000
X( 16, 1)	0.000000
X( 16, 2)	0.000000
X( 16, 3)	0.000000
X( 16, 4)	0.000000



X( 16, 5)	0.000000
X( 16, 6)	0.000000
X( 16, 7)	0.000000
X( 16, 8)	0.000000
X( 16, 9)	0.000000
X( 16, 10)	0.000000
X( 16, 11)	0.000000
X( 16, 12)	0.000000
X( 16, 13)	0.000000
X( 16, 14)	0.000000
X( 16, 15)	0.000000
X( 16, 16)	0.000000
X( 16, 17)	1.000000
X( 16, 18)	0.000000
X( 16, 19)	0.000000
X( 16, 20)	0.000000
X( 16, 21)	0.000000
X( 16, 22)	0.000000
X( 16, 23)	0.000000
X( 16, 24)	0.000000
X( 16, 25)	0.000000
X( 16, 26)	0.000000
X( 16, 27)	0.000000
X( 16, 28)	0.000000
X( 16, 29)	0.000000
X( 16, 30)	0.000000
X( 16, 31)	0.000000
X( 16, 32)	0.000000
X( 16, 33)	0.000000
X( 16, 34)	0.000000
X( 16, 35)	0.000000
X( 16, 36)	0.000000
X( 16, 37)	0.000000
X( 16, 38)	0.000000
X( 17, 1)	0.000000
X( 17, 2)	0.000000
X( 17, 3)	0.000000
X( 17, 4)	0.000000
X( 17, 5)	0.000000
X( 17, 6)	0.000000
X( 17, 7)	0.000000
X( 17, 8)	0.000000
X( 17, 9)	0.000000
X( 17, 10)	0.000000
X( 17, 11)	0.000000
X( 17, 12)	0.000000
X( 17, 13)	0.000000
X( 17, 14)	0.000000
X( 17, 15)	0.000000
X( 17, 16)	0.000000
X( 17, 17)	0.000000
X( 17, 18)	1.000000
X( 17, 19)	0.000000
X( 17, 20)	0.000000
X( 17, 21)	0.000000
X( 17, 22)	0.000000
X( 17, 23)	0.000000
X( 17, 24)	0.000000
X( 17, 25)	0.000000
X( 17, 26)	0.000000
X( 17, 27)	0.000000
X( 17, 28)	0.000000
X( 17, 29)	0.000000
X( 17, 30)	0.000000
X( 17, 31)	0.000000
X( 17, 32)	0.000000
X( 17, 33)	0.000000
X( 17, 34)	0.000000
X( 17, 35)	0.000000
X( 17, 36)	0.000000
X( 17, 37)	0.000000
X( 17, 38)	0.000000
X( 18, 1)	0.000000
X( 18, 2)	0.000000

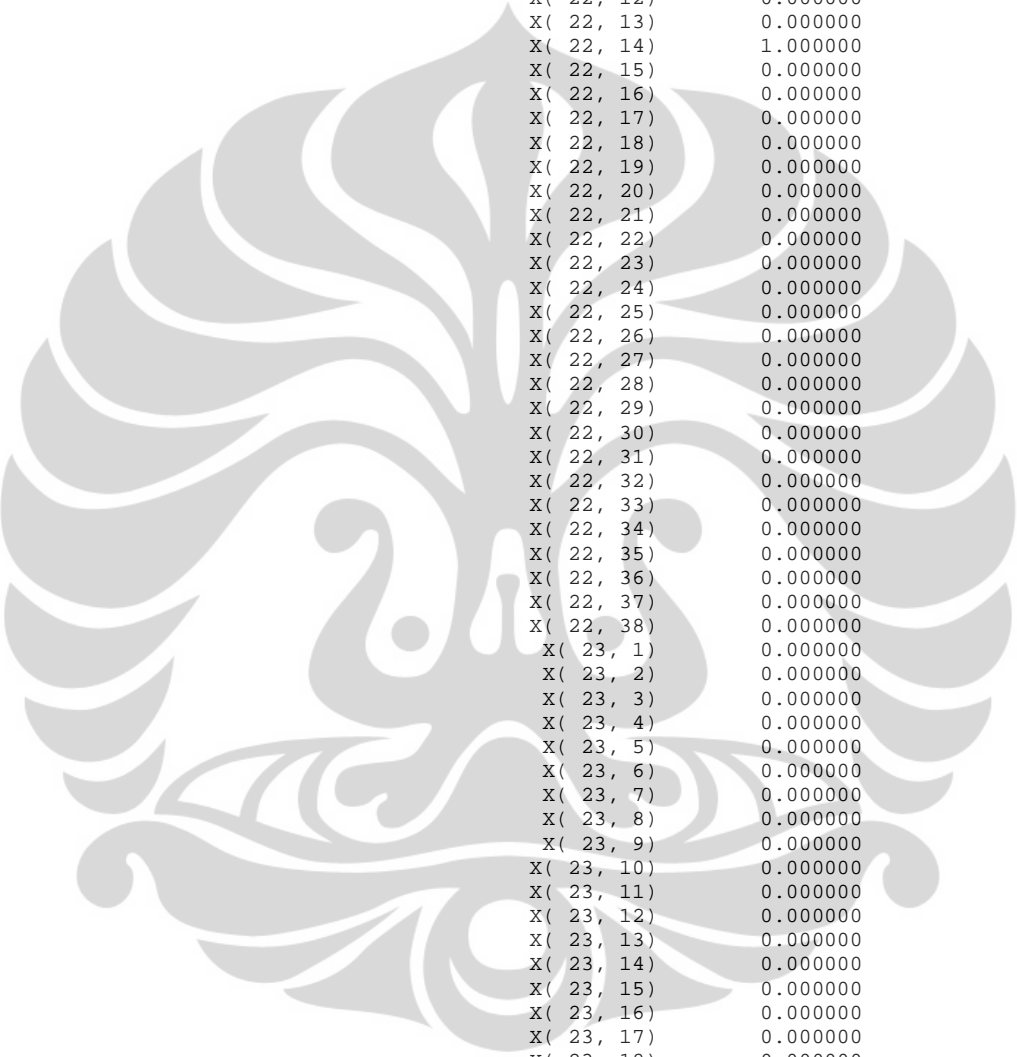


X( 18, 3)	0.000000
X( 18, 4)	0.000000
X( 18, 5)	0.000000
X( 18, 6)	0.000000
X( 18, 7)	0.000000
X( 18, 8)	0.000000
X( 18, 9)	0.000000
X( 18, 10)	0.000000
X( 18, 11)	0.000000
X( 18, 12)	0.000000
X( 18, 13)	0.000000
X( 18, 14)	0.000000
X( 18, 15)	0.000000
X( 18, 16)	0.000000
X( 18, 17)	0.000000
X( 18, 18)	0.000000
X( 18, 19)	1.000000
X( 18, 20)	0.000000
X( 18, 21)	0.000000
X( 18, 22)	0.000000
X( 18, 23)	0.000000
X( 18, 24)	0.000000
X( 18, 25)	0.000000
X( 18, 26)	0.000000
X( 18, 27)	0.000000
X( 18, 28)	0.000000
X( 18, 29)	0.000000
X( 18, 30)	0.000000
X( 18, 31)	0.000000
X( 18, 32)	0.000000
X( 18, 33)	0.000000
X( 18, 34)	0.000000
X( 18, 35)	0.000000
X( 18, 36)	0.000000
X( 18, 37)	0.000000
X( 18, 38)	0.000000
X( 19, 1)	0.000000
X( 19, 2)	0.000000
X( 19, 3)	0.000000
X( 19, 4)	0.000000
X( 19, 5)	0.000000
X( 19, 6)	0.000000
X( 19, 7)	0.000000
X( 19, 8)	0.000000
X( 19, 9)	0.000000
X( 19, 10)	0.000000
X( 19, 11)	0.000000
X( 19, 12)	0.000000
X( 19, 13)	0.000000
X( 19, 14)	0.000000
X( 19, 15)	0.000000
X( 19, 16)	0.000000
X( 19, 17)	0.000000
X( 19, 18)	0.000000
X( 19, 19)	0.000000
X( 19, 20)	0.000000
X( 19, 21)	1.000000
X( 19, 22)	0.000000
X( 19, 23)	0.000000
X( 19, 24)	0.000000
X( 19, 25)	0.000000
X( 19, 26)	0.000000
X( 19, 27)	0.000000
X( 19, 28)	0.000000
X( 19, 29)	0.000000
X( 19, 30)	0.000000
X( 19, 31)	0.000000
X( 19, 32)	0.000000
X( 19, 33)	0.000000
X( 19, 34)	0.000000
X( 19, 35)	0.000000
X( 19, 36)	0.000000
X( 19, 37)	0.000000
X( 19, 38)	0.000000

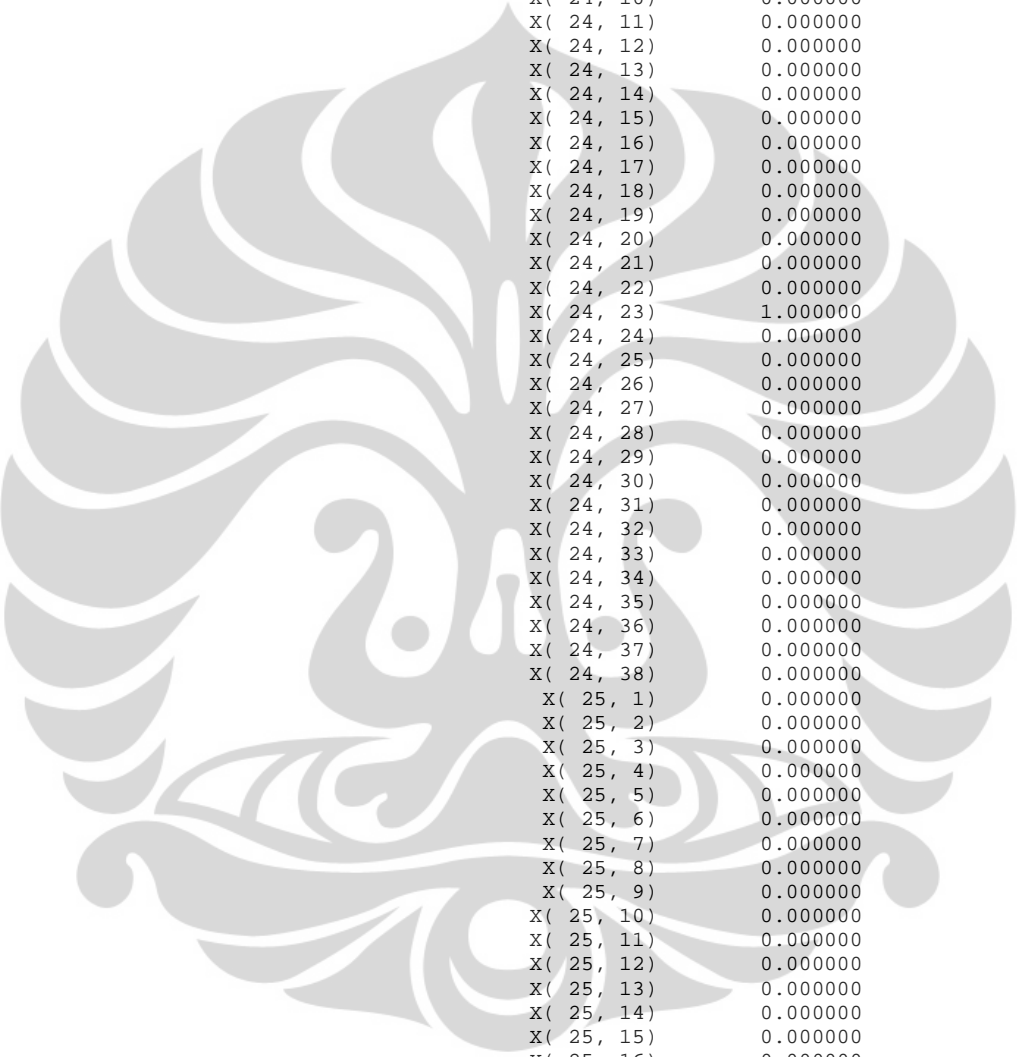


X( 20, 1)	0.000000
X( 20, 2)	0.000000
X( 20, 3)	0.000000
X( 20, 4)	0.000000
X( 20, 5)	0.000000
X( 20, 6)	0.000000
X( 20, 7)	0.000000
X( 20, 8)	0.000000
X( 20, 9)	0.000000
X( 20, 10)	0.000000
X( 20, 11)	0.000000
X( 20, 12)	0.000000
X( 20, 13)	0.000000
X( 20, 14)	0.000000
X( 20, 15)	0.000000
X( 20, 16)	0.000000
X( 20, 17)	0.000000
X( 20, 18)	0.000000
X( 20, 19)	0.000000
X( 20, 20)	0.000000
X( 20, 21)	0.000000
X( 20, 22)	0.000000
X( 20, 23)	0.000000
X( 20, 24)	0.000000
X( 20, 25)	1.000000
X( 20, 26)	0.000000
X( 20, 27)	0.000000
X( 20, 28)	0.000000
X( 20, 29)	0.000000
X( 20, 30)	0.000000
X( 20, 31)	0.000000
X( 20, 32)	0.000000
X( 20, 33)	0.000000
X( 20, 34)	0.000000
X( 20, 35)	0.000000
X( 20, 36)	0.000000
X( 20, 37)	0.000000
X( 20, 38)	0.000000
X( 21, 1)	0.000000
X( 21, 2)	0.000000
X( 21, 3)	0.000000
X( 21, 4)	0.000000
X( 21, 5)	0.000000
X( 21, 6)	0.000000
X( 21, 7)	0.000000
X( 21, 8)	0.000000
X( 21, 9)	0.000000
X( 21, 10)	0.000000
X( 21, 11)	0.000000
X( 21, 12)	0.000000
X( 21, 13)	0.000000
X( 21, 14)	0.000000
X( 21, 15)	0.000000
X( 21, 16)	0.000000
X( 21, 17)	0.000000
X( 21, 18)	0.000000
X( 21, 19)	0.000000
X( 21, 20)	1.000000
X( 21, 21)	0.000000
X( 21, 22)	0.000000
X( 21, 23)	0.000000
X( 21, 24)	0.000000
X( 21, 25)	0.000000
X( 21, 26)	0.000000
X( 21, 27)	0.000000
X( 21, 28)	0.000000
X( 21, 29)	0.000000
X( 21, 30)	0.000000
X( 21, 31)	0.000000
X( 21, 32)	0.000000
X( 21, 33)	0.000000
X( 21, 34)	0.000000
X( 21, 35)	0.000000
X( 21, 36)	0.000000



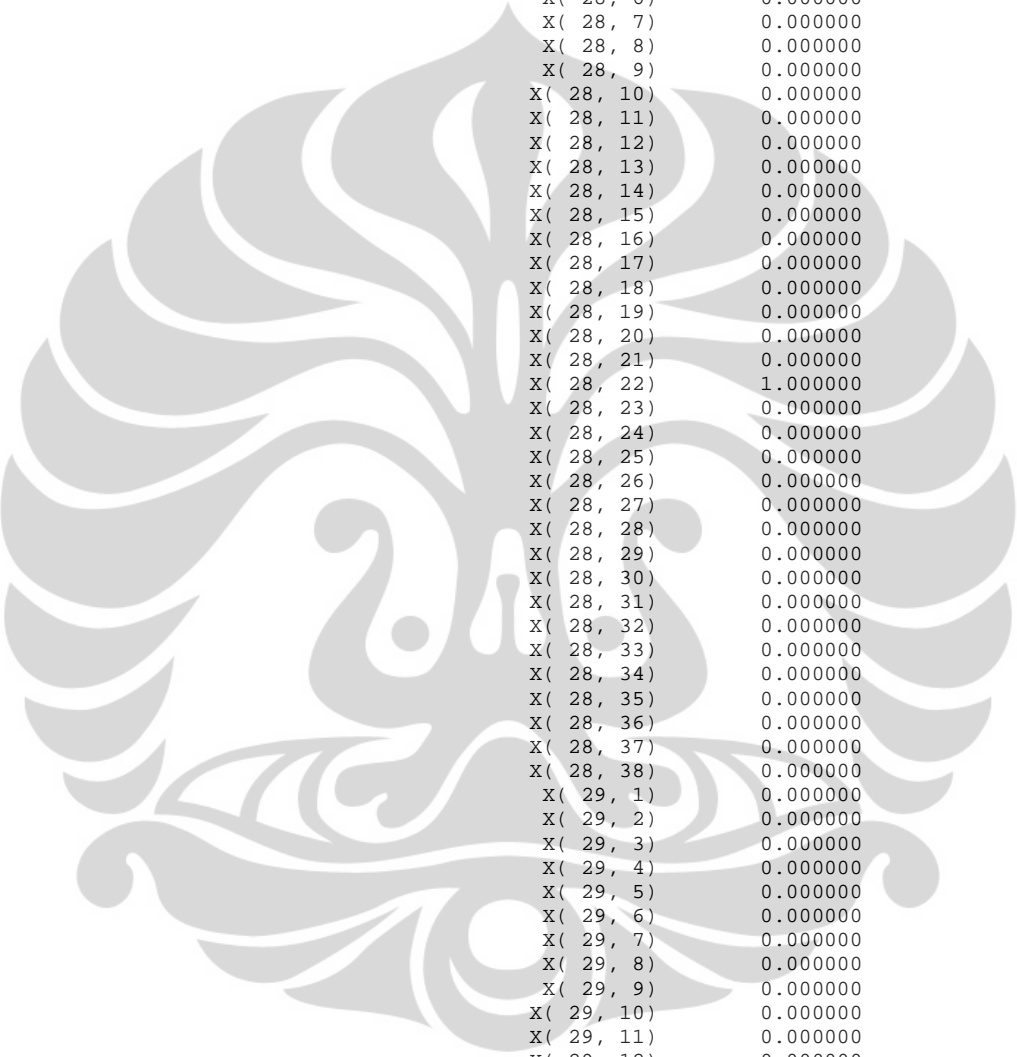


X( 21, 37)	0.000000
X( 21, 38)	0.000000
X( 22, 1)	0.000000
X( 22, 2)	0.000000
X( 22, 3)	0.000000
X( 22, 4)	0.000000
X( 22, 5)	0.000000
X( 22, 6)	0.000000
X( 22, 7)	0.000000
X( 22, 8)	0.000000
X( 22, 9)	0.000000
X( 22, 10)	0.000000
X( 22, 11)	0.000000
X( 22, 12)	0.000000
X( 22, 13)	0.000000
X( 22, 14)	1.000000
X( 22, 15)	0.000000
X( 22, 16)	0.000000
X( 22, 17)	0.000000
X( 22, 18)	0.000000
X( 22, 19)	0.000000
X( 22, 20)	0.000000
X( 22, 21)	0.000000
X( 22, 22)	0.000000
X( 22, 23)	0.000000
X( 22, 24)	0.000000
X( 22, 25)	0.000000
X( 22, 26)	0.000000
X( 22, 27)	0.000000
X( 22, 28)	0.000000
X( 22, 29)	0.000000
X( 22, 30)	0.000000
X( 22, 31)	0.000000
X( 22, 32)	0.000000
X( 22, 33)	0.000000
X( 22, 34)	0.000000
X( 22, 35)	0.000000
X( 22, 36)	0.000000
X( 22, 37)	0.000000
X( 22, 38)	0.000000
X( 23, 1)	0.000000
X( 23, 2)	0.000000
X( 23, 3)	0.000000
X( 23, 4)	0.000000
X( 23, 5)	0.000000
X( 23, 6)	0.000000
X( 23, 7)	0.000000
X( 23, 8)	0.000000
X( 23, 9)	0.000000
X( 23, 10)	0.000000
X( 23, 11)	0.000000
X( 23, 12)	0.000000
X( 23, 13)	0.000000
X( 23, 14)	0.000000
X( 23, 15)	0.000000
X( 23, 16)	0.000000
X( 23, 17)	0.000000
X( 23, 18)	0.000000
X( 23, 19)	0.000000
X( 23, 20)	0.000000
X( 23, 21)	0.000000
X( 23, 22)	0.000000
X( 23, 23)	0.000000
X( 23, 24)	0.000000
X( 23, 25)	0.000000
X( 23, 26)	1.000000
X( 23, 27)	0.000000
X( 23, 28)	0.000000
X( 23, 29)	0.000000
X( 23, 30)	0.000000
X( 23, 31)	0.000000
X( 23, 32)	0.000000
X( 23, 33)	0.000000
X( 23, 34)	0.000000



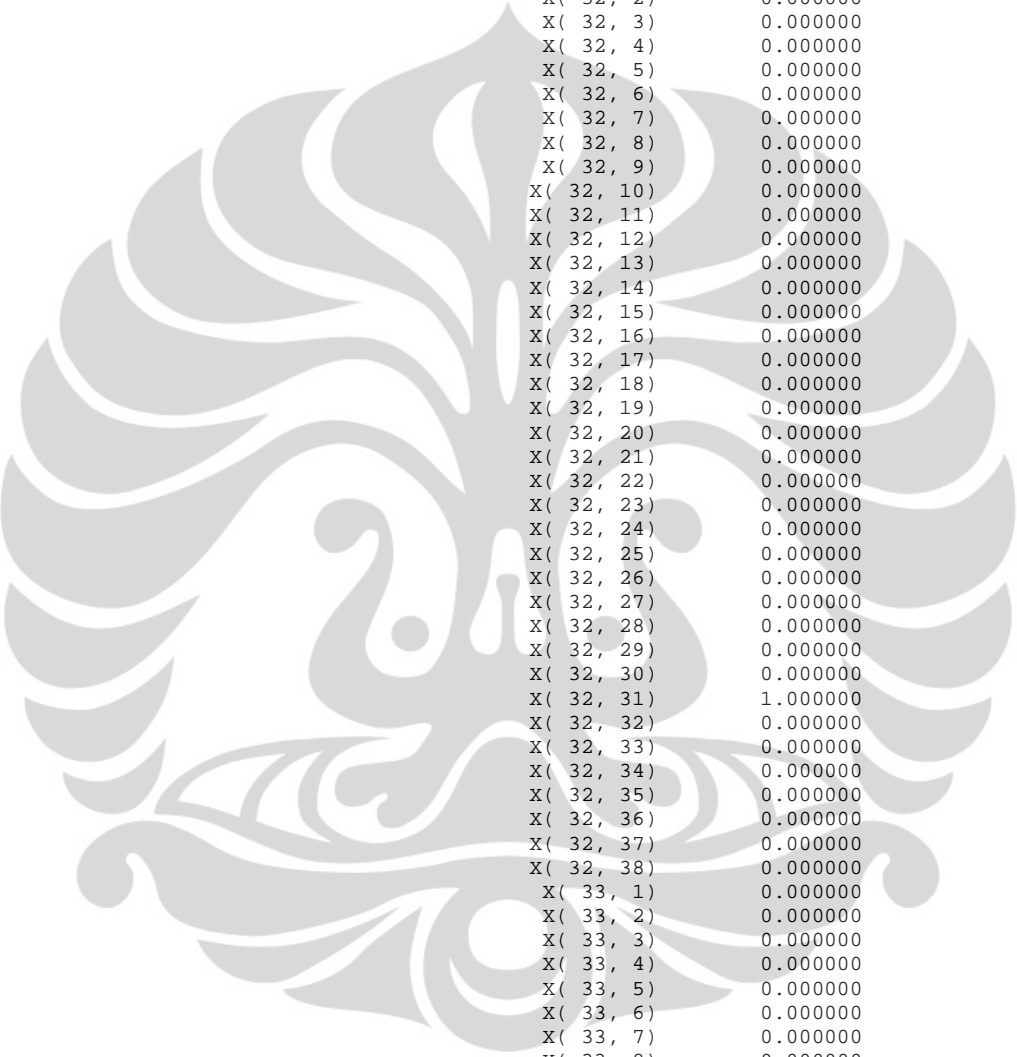
X( 23, 35)	0.000000
X( 23, 36)	0.000000
X( 23, 37)	0.000000
X( 23, 38)	0.000000
X( 24, 1)	0.000000
X( 24, 2)	0.000000
X( 24, 3)	0.000000
X( 24, 4)	0.000000
X( 24, 5)	0.000000
X( 24, 6)	0.000000
X( 24, 7)	0.000000
X( 24, 8)	0.000000
X( 24, 9)	0.000000
X( 24, 10)	0.000000
X( 24, 11)	0.000000
X( 24, 12)	0.000000
X( 24, 13)	0.000000
X( 24, 14)	0.000000
X( 24, 15)	0.000000
X( 24, 16)	0.000000
X( 24, 17)	0.000000
X( 24, 18)	0.000000
X( 24, 19)	0.000000
X( 24, 20)	0.000000
X( 24, 21)	0.000000
X( 24, 22)	0.000000
X( 24, 23)	1.000000
X( 24, 24)	0.000000
X( 24, 25)	0.000000
X( 24, 26)	0.000000
X( 24, 27)	0.000000
X( 24, 28)	0.000000
X( 24, 29)	0.000000
X( 24, 30)	0.000000
X( 24, 31)	0.000000
X( 24, 32)	0.000000
X( 24, 33)	0.000000
X( 24, 34)	0.000000
X( 24, 35)	0.000000
X( 24, 36)	0.000000
X( 24, 37)	0.000000
X( 24, 38)	0.000000
X( 25, 1)	0.000000
X( 25, 2)	0.000000
X( 25, 3)	0.000000
X( 25, 4)	0.000000
X( 25, 5)	0.000000
X( 25, 6)	0.000000
X( 25, 7)	0.000000
X( 25, 8)	0.000000
X( 25, 9)	0.000000
X( 25, 10)	0.000000
X( 25, 11)	0.000000
X( 25, 12)	0.000000
X( 25, 13)	0.000000
X( 25, 14)	0.000000
X( 25, 15)	0.000000
X( 25, 16)	0.000000
X( 25, 17)	0.000000
X( 25, 18)	0.000000
X( 25, 19)	0.000000
X( 25, 20)	0.000000
X( 25, 21)	0.000000
X( 25, 22)	0.000000
X( 25, 23)	0.000000
X( 25, 24)	1.000000
X( 25, 25)	0.000000
X( 25, 26)	0.000000
X( 25, 27)	0.000000
X( 25, 28)	0.000000
X( 25, 29)	0.000000
X( 25, 30)	0.000000
X( 25, 31)	0.000000
X( 25, 32)	0.000000

X( 25, 33)	0.000000
X( 25, 34)	0.000000
X( 25, 35)	0.000000
X( 25, 36)	0.000000
X( 25, 37)	0.000000
X( 25, 38)	0.000000
X( 26, 1)	0.000000
X( 26, 2)	0.000000
X( 26, 3)	0.000000
X( 26, 4)	0.000000
X( 26, 5)	0.000000
X( 26, 6)	0.000000
X( 26, 7)	0.000000
X( 26, 8)	0.000000
X( 26, 9)	0.000000
X( 26, 10)	0.000000
X( 26, 11)	0.000000
X( 26, 12)	0.000000
X( 26, 13)	0.000000
X( 26, 14)	0.000000
X( 26, 15)	0.000000
X( 26, 16)	0.000000
X( 26, 17)	0.000000
X( 26, 18)	0.000000
X( 26, 19)	0.000000
X( 26, 20)	0.000000
X( 26, 21)	0.000000
X( 26, 22)	0.000000
X( 26, 23)	0.000000
X( 26, 24)	0.000000
X( 26, 25)	0.000000
X( 26, 26)	0.000000
X( 26, 27)	1.000000
X( 26, 28)	0.000000
X( 26, 29)	0.000000
X( 26, 30)	0.000000
X( 26, 31)	0.000000
X( 26, 32)	0.000000
X( 26, 33)	0.000000
X( 26, 34)	0.000000
X( 26, 35)	0.000000
X( 26, 36)	0.000000
X( 26, 37)	0.000000
X( 26, 38)	0.000000
X( 27, 1)	0.000000
X( 27, 2)	0.000000
X( 27, 3)	0.000000
X( 27, 4)	0.000000
X( 27, 5)	0.000000
X( 27, 6)	0.000000
X( 27, 7)	0.000000
X( 27, 8)	0.000000
X( 27, 9)	0.000000
X( 27, 10)	0.000000
X( 27, 11)	0.000000
X( 27, 12)	0.000000
X( 27, 13)	0.000000
X( 27, 14)	0.000000
X( 27, 15)	0.000000
X( 27, 16)	0.000000
X( 27, 17)	0.000000
X( 27, 18)	0.000000
X( 27, 19)	0.000000
X( 27, 20)	0.000000
X( 27, 21)	0.000000
X( 27, 22)	0.000000
X( 27, 23)	0.000000
X( 27, 24)	0.000000
X( 27, 25)	0.000000
X( 27, 26)	0.000000
X( 27, 27)	0.000000
X( 27, 28)	0.000000
X( 27, 29)	0.000000
X( 27, 30)	1.000000



X( 27, 31)	0.000000
X( 27, 32)	0.000000
X( 27, 33)	0.000000
X( 27, 34)	0.000000
X( 27, 35)	0.000000
X( 27, 36)	0.000000
X( 27, 37)	0.000000
X( 27, 38)	0.000000
X( 28, 1)	0.000000
X( 28, 2)	0.000000
X( 28, 3)	0.000000
X( 28, 4)	0.000000
X( 28, 5)	0.000000
X( 28, 6)	0.000000
X( 28, 7)	0.000000
X( 28, 8)	0.000000
X( 28, 9)	0.000000
X( 28, 10)	0.000000
X( 28, 11)	0.000000
X( 28, 12)	0.000000
X( 28, 13)	0.000000
X( 28, 14)	0.000000
X( 28, 15)	0.000000
X( 28, 16)	0.000000
X( 28, 17)	0.000000
X( 28, 18)	0.000000
X( 28, 19)	0.000000
X( 28, 20)	0.000000
X( 28, 21)	0.000000
X( 28, 22)	1.000000
X( 28, 23)	0.000000
X( 28, 24)	0.000000
X( 28, 25)	0.000000
X( 28, 26)	0.000000
X( 28, 27)	0.000000
X( 28, 28)	0.000000
X( 28, 29)	0.000000
X( 28, 30)	0.000000
X( 28, 31)	0.000000
X( 28, 32)	0.000000
X( 28, 33)	0.000000
X( 28, 34)	0.000000
X( 28, 35)	0.000000
X( 28, 36)	0.000000
X( 28, 37)	0.000000
X( 28, 38)	0.000000
X( 29, 1)	0.000000
X( 29, 2)	0.000000
X( 29, 3)	0.000000
X( 29, 4)	0.000000
X( 29, 5)	0.000000
X( 29, 6)	0.000000
X( 29, 7)	0.000000
X( 29, 8)	0.000000
X( 29, 9)	0.000000
X( 29, 10)	0.000000
X( 29, 11)	0.000000
X( 29, 12)	0.000000
X( 29, 13)	0.000000
X( 29, 14)	0.000000
X( 29, 15)	0.000000
X( 29, 16)	0.000000
X( 29, 17)	0.000000
X( 29, 18)	0.000000
X( 29, 19)	0.000000
X( 29, 20)	0.000000
X( 29, 21)	0.000000
X( 29, 22)	0.000000
X( 29, 23)	0.000000
X( 29, 24)	0.000000
X( 29, 25)	0.000000
X( 29, 26)	0.000000
X( 29, 27)	0.000000
X( 29, 28)	1.000000

X( 29, 29)	0.000000
X( 29, 30)	0.000000
X( 29, 31)	0.000000
X( 29, 32)	0.000000
X( 29, 33)	0.000000
X( 29, 34)	0.000000
X( 29, 35)	0.000000
X( 29, 36)	0.000000
X( 29, 37)	0.000000
X( 29, 38)	0.000000
X( 30, 1)	0.000000
X( 30, 2)	0.000000
X( 30, 3)	0.000000
X( 30, 4)	0.000000
X( 30, 5)	0.000000
X( 30, 6)	0.000000
X( 30, 7)	0.000000
X( 30, 8)	0.000000
X( 30, 9)	0.000000
X( 30, 10)	0.000000
X( 30, 11)	0.000000
X( 30, 12)	0.000000
X( 30, 13)	0.000000
X( 30, 14)	0.000000
X( 30, 15)	0.000000
X( 30, 16)	0.000000
X( 30, 17)	0.000000
X( 30, 18)	0.000000
X( 30, 19)	0.000000
X( 30, 20)	0.000000
X( 30, 21)	0.000000
X( 30, 22)	0.000000
X( 30, 23)	0.000000
X( 30, 24)	0.000000
X( 30, 25)	0.000000
X( 30, 26)	0.000000
X( 30, 27)	0.000000
X( 30, 28)	0.000000
X( 30, 29)	0.000000
X( 30, 30)	0.000000
X( 30, 31)	0.000000
X( 30, 32)	0.000000
X( 30, 33)	0.000000
X( 30, 34)	0.000000
X( 30, 35)	0.000000
X( 30, 36)	0.000000
X( 30, 37)	0.000000
X( 30, 38)	1.000000
X( 31, 1)	0.000000
X( 31, 2)	0.000000
X( 31, 3)	0.000000
X( 31, 4)	0.000000
X( 31, 5)	0.000000
X( 31, 6)	0.000000
X( 31, 7)	0.000000
X( 31, 8)	0.000000
X( 31, 9)	0.000000
X( 31, 10)	0.000000
X( 31, 11)	0.000000
X( 31, 12)	0.000000
X( 31, 13)	0.000000
X( 31, 14)	0.000000
X( 31, 15)	0.000000
X( 31, 16)	0.000000
X( 31, 17)	0.000000
X( 31, 18)	0.000000
X( 31, 19)	0.000000
X( 31, 20)	0.000000
X( 31, 21)	0.000000
X( 31, 22)	0.000000
X( 31, 23)	0.000000
X( 31, 24)	0.000000
X( 31, 25)	0.000000
X( 31, 26)	0.000000

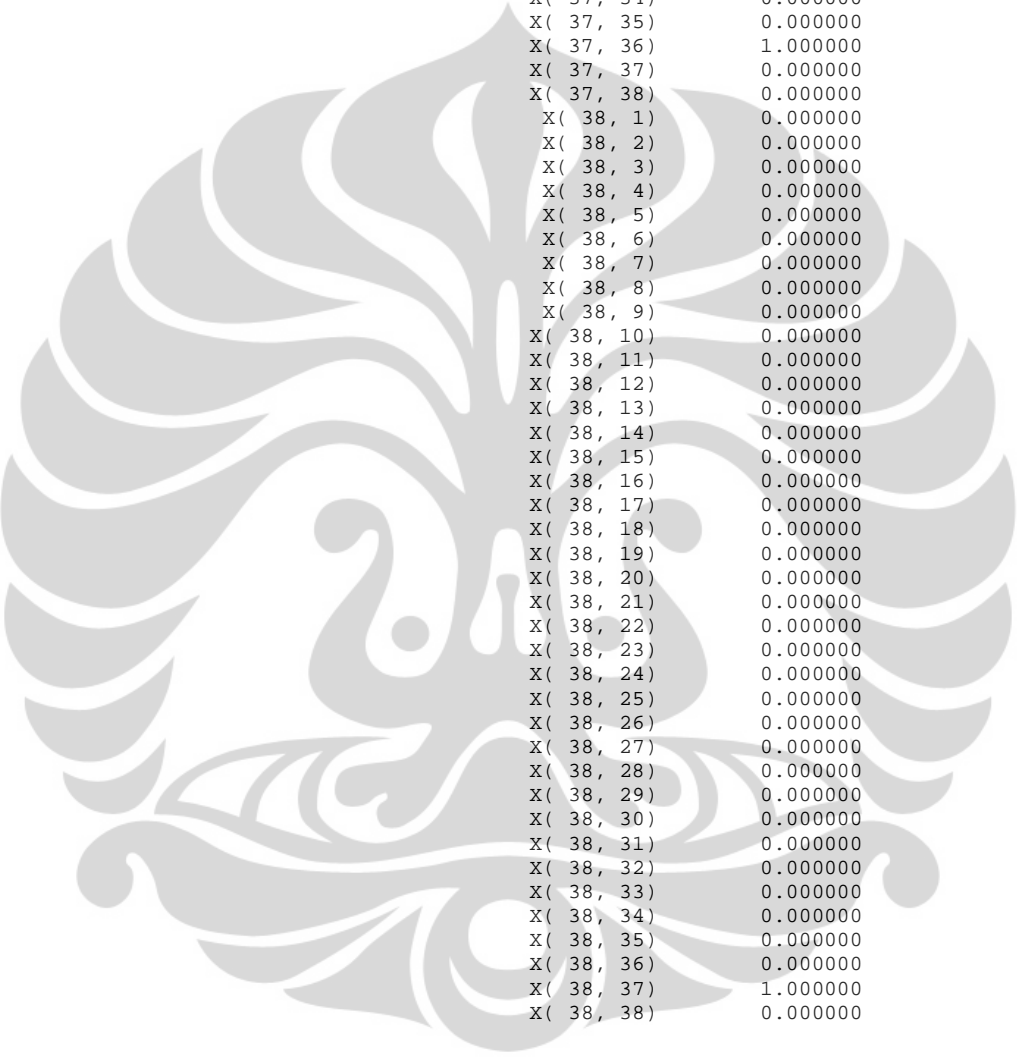


X( 31, 27)	0.000000
X( 31, 28)	0.000000
X( 31, 29)	1.000000
X( 31, 30)	0.000000
X( 31, 31)	0.000000
X( 31, 32)	0.000000
X( 31, 33)	0.000000
X( 31, 34)	0.000000
X( 31, 35)	0.000000
X( 31, 36)	0.000000
X( 31, 37)	0.000000
X( 31, 38)	0.000000
X( 32, 1)	0.000000
X( 32, 2)	0.000000
X( 32, 3)	0.000000
X( 32, 4)	0.000000
X( 32, 5)	0.000000
X( 32, 6)	0.000000
X( 32, 7)	0.000000
X( 32, 8)	0.000000
X( 32, 9)	0.000000
X( 32, 10)	0.000000
X( 32, 11)	0.000000
X( 32, 12)	0.000000
X( 32, 13)	0.000000
X( 32, 14)	0.000000
X( 32, 15)	0.000000
X( 32, 16)	0.000000
X( 32, 17)	0.000000
X( 32, 18)	0.000000
X( 32, 19)	0.000000
X( 32, 20)	0.000000
X( 32, 21)	0.000000
X( 32, 22)	0.000000
X( 32, 23)	0.000000
X( 32, 24)	0.000000
X( 32, 25)	0.000000
X( 32, 26)	0.000000
X( 32, 27)	0.000000
X( 32, 28)	0.000000
X( 32, 29)	0.000000
X( 32, 30)	0.000000
X( 32, 31)	1.000000
X( 32, 32)	0.000000
X( 32, 33)	0.000000
X( 32, 34)	0.000000
X( 32, 35)	0.000000
X( 32, 36)	0.000000
X( 32, 37)	0.000000
X( 32, 38)	0.000000
X( 33, 1)	0.000000
X( 33, 2)	0.000000
X( 33, 3)	0.000000
X( 33, 4)	0.000000
X( 33, 5)	0.000000
X( 33, 6)	0.000000
X( 33, 7)	0.000000
X( 33, 8)	0.000000
X( 33, 9)	0.000000
X( 33, 10)	0.000000
X( 33, 11)	0.000000
X( 33, 12)	0.000000
X( 33, 13)	0.000000
X( 33, 14)	0.000000
X( 33, 15)	0.000000
X( 33, 16)	0.000000
X( 33, 17)	0.000000
X( 33, 18)	0.000000
X( 33, 19)	0.000000
X( 33, 20)	0.000000
X( 33, 21)	0.000000
X( 33, 22)	0.000000
X( 33, 23)	0.000000
X( 33, 24)	0.000000

X( 33, 25)	0.000000
X( 33, 26)	0.000000
X( 33, 27)	0.000000
X( 33, 28)	0.000000
X( 33, 29)	0.000000
X( 33, 30)	0.000000
X( 33, 31)	0.000000
X( 33, 32)	1.000000
X( 33, 33)	0.000000
X( 33, 34)	0.000000
X( 33, 35)	0.000000
X( 33, 36)	0.000000
X( 33, 37)	0.000000
X( 33, 38)	0.000000
X( 34, 1)	0.000000
X( 34, 2)	0.000000
X( 34, 3)	0.000000
X( 34, 4)	0.000000
X( 34, 5)	0.000000
X( 34, 6)	0.000000
X( 34, 7)	0.000000
X( 34, 8)	0.000000
X( 34, 9)	0.000000
X( 34, 10)	0.000000
X( 34, 11)	0.000000
X( 34, 12)	0.000000
X( 34, 13)	0.000000
X( 34, 14)	0.000000
X( 34, 15)	0.000000
X( 34, 16)	0.000000
X( 34, 17)	0.000000
X( 34, 18)	0.000000
X( 34, 19)	0.000000
X( 34, 20)	0.000000
X( 34, 21)	0.000000
X( 34, 22)	0.000000
X( 34, 23)	0.000000
X( 34, 24)	0.000000
X( 34, 25)	0.000000
X( 34, 26)	0.000000
X( 34, 27)	0.000000
X( 34, 28)	0.000000
X( 34, 29)	0.000000
X( 34, 30)	0.000000
X( 34, 31)	0.000000
X( 34, 32)	0.000000
X( 34, 33)	1.000000
X( 34, 34)	0.000000
X( 34, 35)	0.000000
X( 34, 36)	0.000000
X( 34, 37)	0.000000
X( 34, 38)	0.000000
X( 35, 1)	0.000000
X( 35, 2)	0.000000
X( 35, 3)	0.000000
X( 35, 4)	0.000000
X( 35, 5)	0.000000
X( 35, 6)	0.000000
X( 35, 7)	0.000000
X( 35, 8)	0.000000
X( 35, 9)	0.000000
X( 35, 10)	0.000000
X( 35, 11)	0.000000
X( 35, 12)	0.000000
X( 35, 13)	0.000000
X( 35, 14)	0.000000
X( 35, 15)	0.000000
X( 35, 16)	0.000000
X( 35, 17)	0.000000
X( 35, 18)	0.000000
X( 35, 19)	0.000000
X( 35, 20)	0.000000
X( 35, 21)	0.000000
X( 35, 22)	0.000000

X( 35, 23)	0.000000
X( 35, 24)	0.000000
X( 35, 25)	0.000000
X( 35, 26)	0.000000
X( 35, 27)	0.000000
X( 35, 28)	0.000000
X( 35, 29)	0.000000
X( 35, 30)	0.000000
X( 35, 31)	0.000000
X( 35, 32)	0.000000
X( 35, 33)	0.000000
X( 35, 34)	1.000000
X( 35, 35)	0.000000
X( 35, 36)	0.000000
X( 35, 37)	0.000000
X( 35, 38)	0.000000
X( 36, 1)	0.000000
X( 36, 2)	0.000000
X( 36, 3)	0.000000
X( 36, 4)	0.000000
X( 36, 5)	0.000000
X( 36, 6)	0.000000
X( 36, 7)	0.000000
X( 36, 8)	0.000000
X( 36, 9)	0.000000
X( 36, 10)	0.000000
X( 36, 11)	0.000000
X( 36, 12)	0.000000
X( 36, 13)	0.000000
X( 36, 14)	0.000000
X( 36, 15)	0.000000
X( 36, 16)	0.000000
X( 36, 17)	0.000000
X( 36, 18)	0.000000
X( 36, 19)	0.000000
X( 36, 20)	0.000000
X( 36, 21)	0.000000
X( 36, 22)	0.000000
X( 36, 23)	0.000000
X( 36, 24)	0.000000
X( 36, 25)	0.000000
X( 36, 26)	0.000000
X( 36, 27)	0.000000
X( 36, 28)	0.000000
X( 36, 29)	0.000000
X( 36, 30)	0.000000
X( 36, 31)	0.000000
X( 36, 32)	0.000000
X( 36, 33)	0.000000
X( 36, 34)	0.000000
X( 36, 35)	1.000000
X( 36, 36)	0.000000
X( 36, 37)	0.000000
X( 36, 38)	0.000000
X( 37, 1)	0.000000
X( 37, 2)	0.000000
X( 37, 3)	0.000000
X( 37, 4)	0.000000
X( 37, 5)	0.000000
X( 37, 6)	0.000000
X( 37, 7)	0.000000
X( 37, 8)	0.000000
X( 37, 9)	0.000000
X( 37, 10)	0.000000
X( 37, 11)	0.000000
X( 37, 12)	0.000000
X( 37, 13)	0.000000
X( 37, 14)	0.000000
X( 37, 15)	0.000000
X( 37, 16)	0.000000
X( 37, 17)	0.000000
X( 37, 18)	0.000000
X( 37, 19)	0.000000
X( 37, 20)	0.000000





X( 37, 21)	0.000000
X( 37, 22)	0.000000
X( 37, 23)	0.000000
X( 37, 24)	0.000000
X( 37, 25)	0.000000
X( 37, 26)	0.000000
X( 37, 27)	0.000000
X( 37, 28)	0.000000
X( 37, 29)	0.000000
X( 37, 30)	0.000000
X( 37, 31)	0.000000
X( 37, 32)	0.000000
X( 37, 33)	0.000000
X( 37, 34)	0.000000
X( 37, 35)	0.000000
X( 37, 36)	1.000000
X( 37, 37)	0.000000
X( 37, 38)	0.000000
X( 38, 1)	0.000000
X( 38, 2)	0.000000
X( 38, 3)	0.000000
X( 38, 4)	0.000000
X( 38, 5)	0.000000
X( 38, 6)	0.000000
X( 38, 7)	0.000000
X( 38, 8)	0.000000
X( 38, 9)	0.000000
X( 38, 10)	0.000000
X( 38, 11)	0.000000
X( 38, 12)	0.000000
X( 38, 13)	0.000000
X( 38, 14)	0.000000
X( 38, 15)	0.000000
X( 38, 16)	0.000000
X( 38, 17)	0.000000
X( 38, 18)	0.000000
X( 38, 19)	0.000000
X( 38, 20)	0.000000
X( 38, 21)	0.000000
X( 38, 22)	0.000000
X( 38, 23)	0.000000
X( 38, 24)	0.000000
X( 38, 25)	0.000000
X( 38, 26)	0.000000
X( 38, 27)	0.000000
X( 38, 28)	0.000000
X( 38, 29)	0.000000
X( 38, 30)	0.000000
X( 38, 31)	0.000000
X( 38, 32)	0.000000
X( 38, 33)	0.000000
X( 38, 34)	0.000000
X( 38, 35)	0.000000
X( 38, 36)	0.000000
X( 38, 37)	1.000000
X( 38, 38)	0.000000

## Lampiran D-6

### Solution Report untuk Cluster Ketiga (Pesona Mungil 2)

Global optimal solution found.  
Objective value: 222.9000  
Extended solver steps: 44936  
Total solver iterations: 1280694

Variable	Value	Reduced Cost
X( 1, 1)	0.000000	0.000000
X( 1, 2)	0.000000	6.900000
X( 1, 3)	0.000000	13.800000
X( 1, 4)	0.000000	42.000000
X( 1, 5)	0.000000	60.600000
X( 1, 6)	0.000000	67.500000
X( 1, 7)	0.000000	34.400000
X( 1, 8)	0.000000	22.300000
X( 1, 9)	0.000000	18.900000
X( 1, 10)	1.000000	8.500000
X( 1, 11)	0.000000	10.500000
X( 1, 12)	0.000000	13.700000
X( 1, 13)	0.000000	11.800000
X( 1, 14)	0.000000	28.000000
X( 1, 15)	0.000000	53.500000
X( 1, 16)	0.000000	41.100000
X( 1, 17)	0.000000	30.900000
X( 1, 18)	0.000000	22.600000
X( 1, 19)	0.000000	15.100000
X( 1, 20)	0.000000	42.000000
X( 1, 21)	0.000000	51.000000
X( 1, 22)	0.000000	55.100000
X( 1, 23)	0.000000	49.600000
X( 1, 24)	0.000000	47.700000
X( 1, 25)	0.000000	45.800000
X( 1, 26)	0.000000	50.200000
X( 1, 27)	0.000000	50.100000
X( 2, 1)	1.000000	6.900000
X( 2, 2)	0.000000	0.000000
X( 2, 3)	0.000000	6.900000
X( 2, 4)	0.000000	35.100000
X( 2, 5)	0.000000	53.700000
X( 2, 6)	0.000000	63.500000
X( 2, 7)	0.000000	27.500000
X( 2, 8)	0.000000	15.400000
X( 2, 9)	0.000000	25.800000
X( 2, 10)	0.000000	15.400000
X( 2, 11)	0.000000	17.400000
X( 2, 12)	0.000000	20.600000
X( 2, 13)	0.000000	18.700000
X( 2, 14)	0.000000	21.100000
X( 2, 15)	0.000000	49.500000
X( 2, 16)	0.000000	37.100000
X( 2, 17)	0.000000	26.900000
X( 2, 18)	0.000000	29.500000
X( 2, 19)	0.000000	22.000000
X( 2, 20)	0.000000	38.000000
X( 2, 21)	0.000000	47.000000
X( 2, 22)	0.000000	51.100000
X( 2, 23)	0.000000	45.600000
X( 2, 24)	0.000000	43.700000
X( 2, 25)	0.000000	41.800000
X( 2, 26)	0.000000	46.200000
X( 2, 27)	0.000000	46.100000
X( 3, 1)	0.000000	13.800000
X( 3, 2)	1.000000	6.900000
X( 3, 3)	0.000000	0.000000
X( 3, 4)	0.000000	28.200000
X( 3, 5)	0.000000	46.800000
X( 3, 6)	0.000000	56.600000
X( 3, 7)	0.000000	20.600000

X( 3, 8)	0.000000	8.500000
X( 3, 9)	0.000000	21.800000
X( 3, 10)	0.000000	22.300000
X( 3, 11)	0.000000	24.300000
X( 3, 12)	0.000000	27.500000
X( 3, 13)	0.000000	25.600000
X( 3, 14)	0.000000	14.200000
X( 3, 15)	0.000000	42.600000
X( 3, 16)	0.000000	30.200000
X( 3, 17)	0.000000	20.000000
X( 3, 18)	0.000000	28.300000
X( 3, 19)	0.000000	28.900000
X( 3, 20)	0.000000	31.100000
X( 3, 21)	0.000000	40.100000
X( 3, 22)	0.000000	44.200000
X( 3, 23)	0.000000	38.700000
X( 3, 24)	0.000000	36.800000
X( 3, 25)	0.000000	34.900000
X( 3, 26)	0.000000	39.300000
X( 3, 27)	0.000000	39.200000
X( 4, 1)	0.000000	42.000000
X( 4, 2)	0.000000	35.100000
X( 4, 3)	0.000000	28.200000
X( 4, 4)	0.000000	0.000000
X( 4, 5)	0.000000	18.600000
X( 4, 6)	0.000000	37.200000
X( 4, 7)	1.000000	7.600000
X( 4, 8)	0.000000	19.700000
X( 4, 9)	0.000000	33.000000
X( 4, 10)	0.000000	43.400000
X( 4, 11)	0.000000	45.400000
X( 4, 12)	0.000000	46.800000
X( 4, 13)	0.000000	46.700000
X( 4, 14)	0.000000	25.400000
X( 4, 15)	0.000000	31.100000
X( 4, 16)	0.000000	18.700000
X( 4, 17)	0.000000	28.900000
X( 4, 18)	0.000000	37.200000
X( 4, 19)	0.000000	44.700000
X( 4, 20)	0.000000	19.600000
X( 4, 21)	0.000000	28.600000
X( 4, 22)	0.000000	32.700000
X( 4, 23)	0.000000	27.200000
X( 4, 24)	0.000000	25.300000
X( 4, 25)	0.000000	23.400000
X( 4, 26)	0.000000	27.800000
X( 4, 27)	0.000000	27.700000
X( 5, 1)	0.000000	60.600000
X( 5, 2)	0.000000	53.700000
X( 5, 3)	0.000000	46.800000
X( 5, 4)	1.000000	18.600000
X( 5, 5)	0.000000	0.000000
X( 5, 6)	0.000000	18.600000
X( 5, 7)	0.000000	26.200000
X( 5, 8)	0.000000	38.300000
X( 5, 9)	0.000000	51.600000
X( 5, 10)	0.000000	62.000000
X( 5, 11)	0.000000	64.000000
X( 5, 12)	0.000000	65.400000
X( 5, 13)	0.000000	65.300000
X( 5, 14)	0.000000	44.000000
X( 5, 15)	0.000000	32.600000
X( 5, 16)	0.000000	37.300000
X( 5, 17)	0.000000	47.500000
X( 5, 18)	0.000000	55.800000
X( 5, 19)	0.000000	63.300000
X( 5, 20)	0.000000	38.200000
X( 5, 21)	0.000000	47.200000
X( 5, 22)	0.000000	51.300000
X( 5, 23)	0.000000	45.800000
X( 5, 24)	0.000000	43.900000
X( 5, 25)	0.000000	42.000000
X( 5, 26)	0.000000	46.400000
X( 5, 27)	0.000000	46.300000

X( 6, 1)	0.000000	67.50000
X( 6, 2)	0.000000	63.50000
X( 6, 3)	0.000000	56.60000
X( 6, 4)	0.000000	37.20000
X( 6, 5)	1.000000	18.60000
X( 6, 6)	0.000000	0.000000
X( 6, 7)	0.000000	37.50000
X( 6, 8)	0.000000	48.10000
X( 6, 9)	0.000000	61.40000
X( 6, 10)	0.000000	59.00000
X( 6, 11)	0.000000	57.70000
X( 6, 12)	0.000000	54.50000
X( 6, 13)	0.000000	55.70000
X( 6, 14)	0.000000	42.40000
X( 6, 15)	0.000000	14.00000
X( 6, 16)	0.000000	26.40000
X( 6, 17)	0.000000	36.60000
X( 6, 18)	0.000000	44.90000
X( 6, 19)	0.000000	52.40000
X( 6, 20)	0.000000	27.30000
X( 6, 21)	0.000000	36.30000
X( 6, 22)	0.000000	40.40000
X( 6, 23)	0.000000	34.90000
X( 6, 24)	0.000000	33.00000
X( 6, 25)	0.000000	31.10000
X( 6, 26)	0.000000	35.50000
X( 6, 27)	0.000000	35.40000
X( 7, 1)	0.000000	34.40000
X( 7, 2)	0.000000	27.50000
X( 7, 3)	0.000000	20.60000
X( 7, 4)	0.000000	7.600000
X( 7, 5)	0.000000	26.20000
X( 7, 6)	0.000000	37.50000
X( 7, 7)	0.000000	0.000000
X( 7, 8)	0.000000	12.10000
X( 7, 9)	0.000000	25.40000
X( 7, 10)	0.000000	35.80000
X( 7, 11)	0.000000	37.80000
X( 7, 12)	0.000000	39.20000
X( 7, 13)	0.000000	39.10000
X( 7, 14)	1.000000	17.80000
X( 7, 15)	0.000000	23.50000
X( 7, 16)	0.000000	11.10000
X( 7, 17)	0.000000	21.30000
X( 7, 18)	0.000000	29.60000
X( 7, 19)	0.000000	37.10000
X( 7, 20)	0.000000	12.00000
X( 7, 21)	0.000000	21.00000
X( 7, 22)	0.000000	25.10000
X( 7, 23)	0.000000	19.60000
X( 7, 24)	0.000000	17.70000
X( 7, 25)	0.000000	15.80000
X( 7, 26)	0.000000	20.20000
X( 7, 27)	0.000000	20.10000
X( 8, 1)	0.000000	22.30000
X( 8, 2)	0.000000	15.40000
X( 8, 3)	1.000000	8.500000
X( 8, 4)	0.000000	19.70000
X( 8, 5)	0.000000	38.30000
X( 8, 6)	0.000000	48.10000
X( 8, 7)	0.000000	12.10000
X( 8, 8)	0.000000	0.000000
X( 8, 9)	0.000000	13.30000
X( 8, 10)	0.000000	23.70000
X( 8, 11)	0.000000	25.70000
X( 8, 12)	0.000000	28.90000
X( 8, 13)	0.000000	27.00000
X( 8, 14)	0.000000	5.700000
X( 8, 15)	0.000000	34.10000
X( 8, 16)	0.000000	21.70000
X( 8, 17)	0.000000	11.50000
X( 8, 18)	0.000000	19.80000
X( 8, 19)	0.000000	27.30000
X( 8, 20)	0.000000	22.60000

X( 8, 21)	0.000000	31.60000
X( 8, 22)	0.000000	35.70000
X( 8, 23)	0.000000	30.20000
X( 8, 24)	0.000000	28.30000
X( 8, 25)	0.000000	26.40000
X( 8, 26)	0.000000	30.80000
X( 8, 27)	0.000000	30.70000
X( 9, 1)	0.000000	18.90000
X( 9, 2)	0.000000	25.80000
X( 9, 3)	0.000000	21.80000
X( 9, 4)	0.000000	33.00000
X( 9, 5)	0.000000	51.60000
X( 9, 6)	0.000000	61.40000
X( 9, 7)	0.000000	25.40000
X( 9, 8)	0.000000	13.30000
X( 9, 9)	0.000000	0.000000
X( 9, 10)	0.000000	10.40000
X( 9, 11)	1.000000	12.40000
X( 9, 12)	0.000000	15.60000
X( 9, 13)	0.000000	13.70000
X( 9, 14)	0.000000	19.00000
X( 9, 15)	0.000000	47.40000
X( 9, 16)	0.000000	35.00000
X( 9, 17)	0.000000	24.80000
X( 9, 18)	0.000000	24.50000
X( 9, 19)	0.000000	17.00000
X( 9, 20)	0.000000	35.90000
X( 9, 21)	0.000000	44.90000
X( 9, 22)	0.000000	49.00000
X( 9, 23)	0.000000	43.50000
X( 9, 24)	0.000000	41.60000
X( 9, 25)	0.000000	39.70000
X( 9, 26)	0.000000	44.10000
X( 9, 27)	0.000000	44.00000
X( 10, 1)	0.000000	8.500000
X( 10, 2)	0.000000	15.40000
X( 10, 3)	0.000000	22.30000
X( 10, 4)	0.000000	43.40000
X( 10, 5)	0.000000	62.00000
X( 10, 6)	0.000000	59.00000
X( 10, 7)	0.000000	35.80000
X( 10, 8)	0.000000	23.70000
X( 10, 9)	0.000000	10.40000
X( 10, 10)	0.000000	0.000000
X( 10, 11)	0.000000	2.000000
X( 10, 12)	0.000000	5.200000
X( 10, 13)	1.000000	3.300000
X( 10, 14)	0.000000	28.20000
X( 10, 15)	0.000000	45.00000
X( 10, 16)	0.000000	32.60000
X( 10, 17)	0.000000	22.40000
X( 10, 18)	0.000000	14.10000
X( 10, 19)	0.000000	6.600000
X( 10, 20)	0.000000	33.50000
X( 10, 21)	0.000000	42.50000
X( 10, 22)	0.000000	46.60000
X( 10, 23)	0.000000	41.10000
X( 10, 24)	0.000000	39.20000
X( 10, 25)	0.000000	37.30000
X( 10, 26)	0.000000	41.70000
X( 10, 27)	0.000000	41.60000
X( 11, 1)	0.000000	10.50000
X( 11, 2)	0.000000	17.40000
X( 11, 3)	0.000000	24.30000
X( 11, 4)	0.000000	45.40000
X( 11, 5)	0.000000	64.00000
X( 11, 6)	0.000000	57.70000
X( 11, 7)	0.000000	37.80000
X( 11, 8)	0.000000	25.70000
X( 11, 9)	0.000000	12.40000
X( 11, 10)	0.000000	2.000000
X( 11, 11)	0.000000	0.000000
X( 11, 12)	1.000000	3.200000
X( 11, 13)	0.000000	5.300000

X( 11, 14)	0.000000	26.90000
X( 11, 15)	0.000000	43.70000
X( 11, 16)	0.000000	31.30000
X( 11, 17)	0.000000	21.10000
X( 11, 18)	0.000000	12.80000
X( 11, 19)	0.000000	5.300000
X( 11, 20)	0.000000	32.20000
X( 11, 21)	0.000000	41.20000
X( 11, 22)	0.000000	45.30000
X( 11, 23)	0.000000	39.80000
X( 11, 24)	0.000000	37.90000
X( 11, 25)	0.000000	36.00000
X( 11, 26)	0.000000	40.40000
X( 11, 27)	0.000000	40.30000
X( 12, 1)	0.000000	13.70000
X( 12, 2)	0.000000	20.60000
X( 12, 3)	0.000000	27.50000
X( 12, 4)	0.000000	46.80000
X( 12, 5)	0.000000	65.40000
X( 12, 6)	0.000000	54.50000
X( 12, 7)	0.000000	39.20000
X( 12, 8)	0.000000	28.90000
X( 12, 9)	0.000000	15.60000
X( 12, 10)	0.000000	5.200000
X( 12, 11)	0.000000	3.200000
X( 12, 12)	0.000000	0.000000
X( 12, 13)	0.000000	5.400000
X( 12, 14)	0.000000	23.70000
X( 12, 15)	0.000000	40.50000
X( 12, 16)	0.000000	28.10000
X( 12, 17)	0.000000	17.90000
X( 12, 18)	0.000000	9.600000
X( 12, 19)	1.000000	2.100000
X( 12, 20)	0.000000	29.00000
X( 12, 21)	0.000000	38.00000
X( 12, 22)	0.000000	42.10000
X( 12, 23)	0.000000	36.60000
X( 12, 24)	0.000000	34.70000
X( 12, 25)	0.000000	32.80000
X( 12, 26)	0.000000	37.20000
X( 12, 27)	0.000000	37.10000
X( 13, 1)	0.000000	11.80000
X( 13, 2)	0.000000	18.70000
X( 13, 3)	0.000000	25.60000
X( 13, 4)	0.000000	46.70000
X( 13, 5)	0.000000	65.30000
X( 13, 6)	0.000000	55.70000
X( 13, 7)	0.000000	39.10000
X( 13, 8)	0.000000	27.00000
X( 13, 9)	1.000000	13.70000
X( 13, 10)	0.000000	3.300000
X( 13, 11)	0.000000	5.300000
X( 13, 12)	0.000000	5.400000
X( 13, 13)	0.000000	0.000000
X( 13, 14)	0.000000	24.90000
X( 13, 15)	0.000000	41.70000
X( 13, 16)	0.000000	29.30000
X( 13, 17)	0.000000	19.10000
X( 13, 18)	0.000000	10.80000
X( 13, 19)	0.000000	3.300000
X( 13, 20)	0.000000	30.20000
X( 13, 21)	0.000000	39.20000
X( 13, 22)	0.000000	43.30000
X( 13, 23)	0.000000	37.80000
X( 13, 24)	0.000000	35.90000
X( 13, 25)	0.000000	34.00000
X( 13, 26)	0.000000	38.40000
X( 13, 27)	0.000000	38.30000
X( 14, 1)	0.000000	28.00000
X( 14, 2)	0.000000	21.10000
X( 14, 3)	0.000000	14.20000
X( 14, 4)	0.000000	25.40000
X( 14, 5)	0.000000	44.00000
X( 14, 6)	0.000000	42.40000

X( 14, 7)	0.000000	17.80000
X( 14, 8)	1.000000	5.700000
X( 14, 9)	0.000000	19.00000
X( 14, 10)	0.000000	28.20000
X( 14, 11)	0.000000	26.90000
X( 14, 12)	0.000000	23.70000
X( 14, 13)	0.000000	24.90000
X( 14, 14)	0.000000	0.000000
X( 14, 15)	0.000000	28.40000
X( 14, 16)	0.000000	16.00000
X( 14, 17)	0.000000	5.800000
X( 14, 18)	0.000000	14.10000
X( 14, 19)	0.000000	21.60000
X( 14, 20)	0.000000	16.90000
X( 14, 21)	0.000000	25.90000
X( 14, 22)	0.000000	30.00000
X( 14, 23)	0.000000	24.50000
X( 14, 24)	0.000000	22.60000
X( 14, 25)	0.000000	20.70000
X( 14, 26)	0.000000	25.10000
X( 14, 27)	0.000000	25.00000
X( 15, 1)	0.000000	53.50000
X( 15, 2)	0.000000	49.50000
X( 15, 3)	0.000000	42.60000
X( 15, 4)	0.000000	31.10000
X( 15, 5)	0.000000	32.60000
X( 15, 6)	1.000000	14.00000
X( 15, 7)	0.000000	23.50000
X( 15, 8)	0.000000	34.10000
X( 15, 9)	0.000000	47.40000
X( 15, 10)	0.000000	45.00000
X( 15, 11)	0.000000	43.70000
X( 15, 12)	0.000000	40.50000
X( 15, 13)	0.000000	41.70000
X( 15, 14)	0.000000	28.40000
X( 15, 15)	0.000000	0.000000
X( 15, 16)	0.000000	12.40000
X( 15, 17)	0.000000	22.60000
X( 15, 18)	0.000000	30.90000
X( 15, 19)	0.000000	38.40000
X( 15, 20)	0.000000	13.30000
X( 15, 21)	0.000000	22.30000
X( 15, 22)	0.000000	26.40000
X( 15, 23)	0.000000	20.90000
X( 15, 24)	0.000000	19.00000
X( 15, 25)	0.000000	17.10000
X( 15, 26)	0.000000	21.50000
X( 15, 27)	0.000000	21.40000
X( 16, 1)	0.000000	41.10000
X( 16, 2)	0.000000	37.10000
X( 16, 3)	0.000000	30.20000
X( 16, 4)	0.000000	18.70000
X( 16, 5)	0.000000	37.30000
X( 16, 6)	0.000000	26.40000
X( 16, 7)	0.000000	11.10000
X( 16, 8)	0.000000	21.70000
X( 16, 9)	0.000000	35.00000
X( 16, 10)	0.000000	32.60000
X( 16, 11)	0.000000	31.30000
X( 16, 12)	0.000000	28.10000
X( 16, 13)	0.000000	29.30000
X( 16, 14)	0.000000	16.00000
X( 16, 15)	1.000000	12.40000
X( 16, 16)	0.000000	0.000000
X( 16, 17)	0.000000	10.20000
X( 16, 18)	0.000000	18.50000
X( 16, 19)	0.000000	26.00000
X( 16, 20)	0.000000	0.900000
X( 16, 21)	0.000000	9.900000
X( 16, 22)	0.000000	14.00000
X( 16, 23)	0.000000	8.500000
X( 16, 24)	0.000000	6.600000
X( 16, 25)	0.000000	4.700000
X( 16, 26)	0.000000	9.100000

X( 16, 27)	0.000000	9.000000
X( 17, 1)	0.000000	30.900000
X( 17, 2)	0.000000	26.900000
X( 17, 3)	0.000000	20.000000
X( 17, 4)	0.000000	28.900000
X( 17, 5)	0.000000	47.500000
X( 17, 6)	0.000000	36.600000
X( 17, 7)	0.000000	21.300000
X( 17, 8)	0.000000	11.500000
X( 17, 9)	0.000000	24.800000
X( 17, 10)	0.000000	22.400000
X( 17, 11)	0.000000	21.100000
X( 17, 12)	0.000000	17.900000
X( 17, 13)	0.000000	19.100000
X( 17, 14)	0.000000	5.800000
X( 17, 15)	0.000000	22.600000
X( 17, 16)	0.000000	10.200000
X( 17, 17)	0.000000	0.000000
X( 17, 18)	0.000000	8.300000
X( 17, 19)	0.000000	15.800000
X( 17, 20)	0.000000	11.100000
X( 17, 21)	1.000000	20.100000
X( 17, 22)	0.000000	24.200000
X( 17, 23)	0.000000	18.700000
X( 17, 24)	0.000000	16.800000
X( 17, 25)	0.000000	14.900000
X( 17, 26)	0.000000	19.300000
X( 17, 27)	0.000000	19.200000
X( 18, 1)	0.000000	22.600000
X( 18, 2)	0.000000	29.500000
X( 18, 3)	0.000000	28.300000
X( 18, 4)	0.000000	37.200000
X( 18, 5)	0.000000	55.800000
X( 18, 6)	0.000000	44.900000
X( 18, 7)	0.000000	29.600000
X( 18, 8)	0.000000	19.800000
X( 18, 9)	0.000000	24.500000
X( 18, 10)	0.000000	14.100000
X( 18, 11)	0.000000	12.800000
X( 18, 12)	0.000000	9.600000
X( 18, 13)	0.000000	10.800000
X( 18, 14)	0.000000	14.100000
X( 18, 15)	0.000000	30.900000
X( 18, 16)	0.000000	18.500000
X( 18, 17)	1.000000	8.300000
X( 18, 18)	0.000000	0.000000
X( 18, 19)	0.000000	7.500000
X( 18, 20)	0.000000	19.400000
X( 18, 21)	0.000000	28.400000
X( 18, 22)	0.000000	32.500000
X( 18, 23)	0.000000	27.000000
X( 18, 24)	0.000000	25.100000
X( 18, 25)	0.000000	23.200000
X( 18, 26)	0.000000	27.600000
X( 18, 27)	0.000000	27.500000
X( 19, 1)	0.000000	15.100000
X( 19, 2)	0.000000	22.000000
X( 19, 3)	0.000000	28.900000
X( 19, 4)	0.000000	44.700000
X( 19, 5)	0.000000	63.300000
X( 19, 6)	0.000000	52.400000
X( 19, 7)	0.000000	37.100000
X( 19, 8)	0.000000	27.300000
X( 19, 9)	0.000000	17.000000
X( 19, 10)	0.000000	6.600000
X( 19, 11)	0.000000	5.300000
X( 19, 12)	0.000000	2.100000
X( 19, 13)	0.000000	3.300000
X( 19, 14)	0.000000	21.600000
X( 19, 15)	0.000000	38.400000
X( 19, 16)	0.000000	26.000000
X( 19, 17)	0.000000	15.800000
X( 19, 18)	1.000000	7.500000
X( 19, 19)	0.000000	0.000000



X( 19, 20)	0.000000	26.90000
X( 19, 21)	0.000000	35.90000
X( 19, 22)	0.000000	40.00000
X( 19, 23)	0.000000	34.50000
X( 19, 24)	0.000000	32.60000
X( 19, 25)	0.000000	30.70000
X( 19, 26)	0.000000	35.10000
X( 19, 27)	0.000000	35.00000
X( 20, 1)	0.000000	42.00000
X( 20, 2)	0.000000	38.00000
X( 20, 3)	0.000000	31.10000
X( 20, 4)	0.000000	19.60000
X( 20, 5)	0.000000	38.20000
X( 20, 6)	0.000000	27.30000
X( 20, 7)	0.000000	12.00000
X( 20, 8)	0.000000	22.60000
X( 20, 9)	0.000000	35.90000
X( 20, 10)	0.000000	33.50000
X( 20, 11)	0.000000	32.20000
X( 20, 12)	0.000000	29.00000
X( 20, 13)	0.000000	30.20000
X( 20, 14)	0.000000	16.90000
X( 20, 15)	0.000000	13.30000
X( 20, 16)	1.000000	0.9000000
X( 20, 17)	0.000000	11.10000
X( 20, 18)	0.000000	19.40000
X( 20, 19)	0.000000	26.90000
X( 20, 20)	0.000000	0.000000
X( 20, 21)	0.000000	9.000000
X( 20, 22)	0.000000	13.10000
X( 20, 23)	0.000000	7.600000
X( 20, 24)	0.000000	5.700000
X( 20, 25)	0.000000	3.800000
X( 20, 26)	0.000000	8.200000
X( 20, 27)	0.000000	8.100000
X( 21, 1)	0.000000	51.00000
X( 21, 2)	0.000000	47.00000
X( 21, 3)	0.000000	40.10000
X( 21, 4)	0.000000	28.60000
X( 21, 5)	0.000000	47.20000
X( 21, 6)	0.000000	36.30000
X( 21, 7)	0.000000	21.00000
X( 21, 8)	0.000000	31.60000
X( 21, 9)	0.000000	44.90000
X( 21, 10)	0.000000	42.50000
X( 21, 11)	0.000000	41.20000
X( 21, 12)	0.000000	38.00000
X( 21, 13)	0.000000	39.20000
X( 21, 14)	0.000000	25.90000
X( 21, 15)	0.000000	22.30000
X( 21, 16)	0.000000	9.900000
X( 21, 17)	0.000000	20.10000
X( 21, 18)	0.000000	28.40000
X( 21, 19)	0.000000	35.90000
X( 21, 20)	0.000000	9.000000
X( 21, 21)	0.000000	0.000000
X( 21, 22)	1.000000	4.100000
X( 21, 23)	0.000000	13.00000
X( 21, 24)	0.000000	14.70000
X( 21, 25)	0.000000	12.80000
X( 21, 26)	0.000000	17.20000
X( 21, 27)	0.000000	17.10000
X( 22, 1)	0.000000	55.10000
X( 22, 2)	0.000000	51.10000
X( 22, 3)	0.000000	44.20000
X( 22, 4)	0.000000	32.70000
X( 22, 5)	0.000000	51.30000
X( 22, 6)	0.000000	40.40000
X( 22, 7)	0.000000	25.10000
X( 22, 8)	0.000000	35.70000
X( 22, 9)	0.000000	49.00000
X( 22, 10)	0.000000	46.60000
X( 22, 11)	0.000000	45.30000
X( 22, 12)	0.000000	42.10000

X( 22, 13)	0.000000	43.30000
X( 22, 14)	0.000000	30.00000
X( 22, 15)	0.000000	26.40000
X( 22, 16)	0.000000	14.00000
X( 22, 17)	0.000000	24.20000
X( 22, 18)	0.000000	32.50000
X( 22, 19)	0.000000	40.00000
X( 22, 20)	0.000000	13.10000
X( 22, 21)	0.000000	4.100000
X( 22, 22)	0.000000	0.000000
X( 22, 23)	1.000000	8.900000
X( 22, 24)	0.000000	10.80000
X( 22, 25)	0.000000	12.70000
X( 22, 26)	0.000000	13.60000
X( 22, 27)	0.000000	13.20000
X( 23, 1)	0.000000	49.60000
X( 23, 2)	0.000000	45.60000
X( 23, 3)	0.000000	38.70000
X( 23, 4)	0.000000	27.20000
X( 23, 5)	0.000000	45.80000
X( 23, 6)	0.000000	34.90000
X( 23, 7)	0.000000	19.60000
X( 23, 8)	0.000000	30.20000
X( 23, 9)	0.000000	43.50000
X( 23, 10)	0.000000	41.10000
X( 23, 11)	0.000000	39.80000
X( 23, 12)	0.000000	36.60000
X( 23, 13)	0.000000	37.80000
X( 23, 14)	0.000000	24.50000
X( 23, 15)	0.000000	20.90000
X( 23, 16)	0.000000	8.500000
X( 23, 17)	0.000000	18.70000
X( 23, 18)	0.000000	27.00000
X( 23, 19)	0.000000	34.50000
X( 23, 20)	0.000000	7.600000
X( 23, 21)	0.000000	13.00000
X( 23, 22)	0.000000	8.900000
X( 23, 23)	0.000000	0.000000
X( 23, 24)	1.000000	1.900000
X( 23, 25)	0.000000	3.800000
X( 23, 26)	0.000000	4.700000
X( 23, 27)	0.000000	4.300000
X( 24, 1)	0.000000	47.70000
X( 24, 2)	0.000000	43.70000
X( 24, 3)	0.000000	36.80000
X( 24, 4)	0.000000	25.30000
X( 24, 5)	0.000000	43.90000
X( 24, 6)	0.000000	33.00000
X( 24, 7)	0.000000	17.70000
X( 24, 8)	0.000000	28.30000
X( 24, 9)	0.000000	41.60000
X( 24, 10)	0.000000	39.20000
X( 24, 11)	0.000000	37.90000
X( 24, 12)	0.000000	34.70000
X( 24, 13)	0.000000	35.90000
X( 24, 14)	0.000000	22.60000
X( 24, 15)	0.000000	19.00000
X( 24, 16)	0.000000	6.600000
X( 24, 17)	0.000000	16.80000
X( 24, 18)	0.000000	25.10000
X( 24, 19)	0.000000	32.60000
X( 24, 20)	0.000000	5.700000
X( 24, 21)	0.000000	14.70000
X( 24, 22)	0.000000	10.80000
X( 24, 23)	0.000000	10.80000
X( 24, 24)	0.000000	0.000000
X( 24, 25)	0.000000	1.900000
X( 24, 26)	0.000000	2.800000
X( 24, 27)	1.000000	2.400000
X( 25, 1)	0.000000	45.80000
X( 25, 2)	0.000000	41.80000
X( 25, 3)	0.000000	34.90000
X( 25, 4)	0.000000	23.40000
X( 25, 5)	0.000000	42.00000

X( 25, 6)	0.000000	31.10000
X( 25, 7)	0.000000	15.80000
X( 25, 8)	0.000000	26.40000
X( 25, 9)	0.000000	39.70000
X( 25, 10)	0.000000	37.30000
X( 25, 11)	0.000000	36.00000
X( 25, 12)	0.000000	32.80000
X( 25, 13)	0.000000	34.00000
X( 25, 14)	0.000000	20.70000
X( 25, 15)	0.000000	17.10000
X( 25, 16)	0.000000	4.700000
X( 25, 17)	0.000000	14.90000
X( 25, 18)	0.000000	23.20000
X( 25, 19)	0.000000	30.70000
X( 25, 20)	1.000000	3.800000
X( 25, 21)	0.000000	12.80000
X( 25, 22)	0.000000	12.70000
X( 25, 23)	0.000000	12.70000
X( 25, 24)	0.000000	1.900000
X( 25, 25)	0.000000	0.000000
X( 25, 26)	0.000000	4.400000
X( 25, 27)	0.000000	4.300000
X( 26, 1)	0.000000	50.20000
X( 26, 2)	0.000000	46.20000
X( 26, 3)	0.000000	39.30000
X( 26, 4)	0.000000	27.80000
X( 26, 5)	0.000000	46.40000
X( 26, 6)	0.000000	35.50000
X( 26, 7)	0.000000	20.20000
X( 26, 8)	0.000000	30.80000
X( 26, 9)	0.000000	44.10000
X( 26, 10)	0.000000	41.70000
X( 26, 11)	0.000000	40.40000
X( 26, 12)	0.000000	37.20000
X( 26, 13)	0.000000	38.40000
X( 26, 14)	0.000000	25.10000
X( 26, 15)	0.000000	21.50000
X( 26, 16)	0.000000	9.100000
X( 26, 17)	0.000000	19.30000
X( 26, 18)	0.000000	27.60000
X( 26, 19)	0.000000	35.10000
X( 26, 20)	0.000000	8.200000
X( 26, 21)	0.000000	17.20000
X( 26, 22)	0.000000	13.60000
X( 26, 23)	0.000000	13.60000
X( 26, 24)	0.000000	2.800000
X( 26, 25)	1.000000	4.400000
X( 26, 26)	0.000000	0.000000
X( 26, 27)	0.000000	0.4000000
X( 27, 1)	0.000000	50.10000
X( 27, 2)	0.000000	46.10000
X( 27, 3)	0.000000	39.20000
X( 27, 4)	0.000000	27.70000
X( 27, 5)	0.000000	46.30000
X( 27, 6)	0.000000	35.40000
X( 27, 7)	0.000000	20.10000
X( 27, 8)	0.000000	30.70000
X( 27, 9)	0.000000	44.00000
X( 27, 10)	0.000000	41.60000
X( 27, 11)	0.000000	40.30000
X( 27, 12)	0.000000	37.10000
X( 27, 13)	0.000000	38.30000
X( 27, 14)	0.000000	25.00000
X( 27, 15)	0.000000	21.40000
X( 27, 16)	0.000000	9.000000
X( 27, 17)	0.000000	19.20000
X( 27, 18)	0.000000	27.50000
X( 27, 19)	0.000000	35.00000
X( 27, 20)	0.000000	8.100000
X( 27, 21)	0.000000	17.10000
X( 27, 22)	0.000000	13.20000
X( 27, 23)	0.000000	13.20000
X( 27, 24)	0.000000	2.400000
X( 27, 25)	0.000000	4.300000

$x(27, 26)$	1.000000	0.400000
$x(27, 27)$	0.000000	0.000000

