



# OPTIMASI BIAYA ANTISIPASI BENCANA ALAM

**MEIDINA FITRIANTI**



**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2013**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Optimasi Biaya Antisipasi Bencana Alam adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2013

*Meidina Fitrianti*  
NIM G54080010

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



## ABSTRAK

MEIDINA FITRIANTI. Optimasi Biaya Antisipasi Bencana Alam. Dibimbing oleh AMRIL AMAN dan PRAPTO TRI SUPRIYO.

Upaya antisipasi dalam menghadapi suatu bencana alam sangat penting dilakukan untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkan apabila bencana alam terjadi. Dalam kaitan ini, salah satu usaha yang harus dilakukan adalah perencanaan sistem logistik bagi pemenuhan kebutuhan bahan pokok dan obat-obatan yang dibutuhkan jika terjadi bencana.

Salah satu hal yang harus dilakukan adalah menentukan lokasi pembangunan depot yang optimal untuk menyimpan logistik serta rute dan frekuensi pengiriman ke daerah bencana dengan biaya minimal. Permasalahan ini dapat dimodelkan sebagai suatu pemrograman linear bilangan bulat. Model ini diimplementasikan untuk kasus di Provinsi Jawa Barat. Dengan model ini dihasilkan lokasi depot-depot optimal serta rute dan frekuensi pengiriman bahan pokok dan obat-obatan dari depot ke lokasi terjadinya bencana.

Kata kunci: antisipasi, bencana alam, optimasi, pemrograman linear bilangan bulat

## ABSTRACT

MEIDINA FITRIANTI. Natural Disaster Anticipation Cost Optimization. Supervised by AMRIL AMAN and PRAPTO TRI SUPRIYO.

Efforts anticipating a natural disaster are very important to minimize the impact of a natural disaster. One of efforts that must be done is planning a logistic system to fulfill the needs of staples and medicines in case of a natural disaster.

One of the problems in planning a logistics system is to determine the optimal location where is to build the depots for storing disaster logistics, and also to determine routes and frequencies of vehicles for distributing the logistics to the affected areas of natural disaster at minimum cost. This problem can be modeled as an integer linear programming. This model is implemented for the case in West Java Province. This model generates the optimal depot locations and also the routes and frequencies of vehicles for goods distribution in case of a natural disaster.

Keywords: anticipation, integer linear programming, natural disaster, optimization



# OPTIMASI BIAYA ANTISIPASI BENCANA ALAM

**MEIDINA FITRIANTI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains  
pada  
Departemen Matematika

**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2013**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul Skripsi: Optimasi Biaya Antisipasi Bencana Alam  
Nama : Meidina Fitrianti  
NIM : G54080010

Disetujui oleh

Dr Ir Amril Aman, MSc  
Pembimbing I

Drs Prpto Tri Supriyo, MKom  
Pembimbing II

Diketahui oleh

Dr Berlian Setiawaty, MS  
Ketua Departemen

Anggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam karya ilmiah ini adalah Riset Operasi dengan judul Optimasi Biaya Antisipasi Bencana Alam. Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan studi pada Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc dan Bapak Drs. Prpto Tri Supriyo, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan skripsi ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dra. Farida Hanum, M.Si yang telah berkenan sebagai dosen penguji. Di samping itu, terima kasih penulis sampaikan kepada Ayahanda Ahmad dan Ibunda Siti Sumiati atas segala doa, kasih sayang, dukungan, pengorbanan, dan nasihat yang senantiasa mengiringi perjalanan penulis selama ini, adik-adikku Maulana M. Fauzi dan Daffa A. Pasya atas semangat dan keceriaannya, seluruh keluarga besar H. Ma'sum dan Bapak Toha (Alm) atas dukungan dan doanya, A Aam Amrulloh dan keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa, seluruh staf Departemen Matematika, teman-teman Matematika 45, teman-teman satu bimbingan atas dukungan, pengertian dan semangatnya, serta saudara-saudaraku di Pondok Assalamah atas segala doa, kasih sayang, semangat, masukan, kebersamaan, dan canda tawa selama ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan tidak lepas dari kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Bogor, September 2013

*Meidina Fitrianti*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	1
Manfaat Penelitian	1
REVIEW PUSTAKA	2
DESKRIPSI DAN FORMULASI MASALAH	3
Deskripsi Masalah	3
Formulasi Masalah	4
STUDI KASUS DAN PENYELESAIANNYA	6
SIMPULAN DAN SARAN	17
Simpulan	17
Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	49

### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## DAFTAR TABEL

1	Volume dan harga satu dus atau satu kotak barang	10
2	Bobot biaya pengiriman barang dari depot ke daerah	10
3	Besar risiko bencana, banyaknya permintaan, dan kapasitas setiap barang di setiap daerah	11
4	Kapasitas total depot, banyaknya barang yang tersedia di depot, biaya pembangunan depot, dan kapasitas pengiriman barang	12
5	Jarak antardaerah	13
6	Frekuensi pengiriman mi instan dari depot ke daerah bencana	14
7	Frekuensi pengiriman obat-obatan dari depot ke daerah bencana	15
8	Frekuensi pengiriman susu dari depot ke daerah bencana	16

## DAFTAR GAMBAR

1	Pengelompokan wilayah Jawa Barat untuk studi kasus dalam karya ilmiah ini	7
2	Ilustrasi pengiriman barang	17

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Bencana alam didefinisikan sebagai bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor (UU No. 24/2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pasal 1, Ayat 2). Letusan gunung api, gempa bumi, gerakan tanah, dan banjir merupakan bagian dari proses evolusi bumi yang sering menimbulkan bencana bagi manusia. Hampir di seluruh belahan dunia, peristiwa ini telah menyebabkan bencana yang menelan ribuan korban jiwa dan menimbulkan kerugian materi mencapai jutaan dolar tiap tahunnya. Di Indonesia sendiri, bencana alam hampir sering terjadi setiap tahun. Tingginya frekuensi bencana alam di Indonesia berhubungan erat dengan kondisi geologi, geomorfologi, iklim, dan hidrologinya (Utomo *et al.* 2003).

Bencana alam sendiri bersifat tidak pasti karena tidak dapat diketahui kapan terjadi, sedang yang mungkin dapat diketahui hanya dimana dan seberapa besar kemungkinan terjadinya bencana alam tersebut. Agar dampak yang ditimbulkan bencana alam terhadap suatu daerah beserta penduduknya dapat diminimalkan, dirasa penting untuk melakukan tindakan pencegahan, seperti kesiapsiagaan (*preparedness*) dalam menghadapi bencana alam. Salah satu cara yang dilakukan untuk kesiapsiagaan adalah menentukan lokasi gudang atau depot untuk menyimpan logistik bencana. Penentuan lokasi depot merupakan bagian penting dalam perencanaan yang nantinya akan memengaruhi banyak keputusan operasional dan logistik, di antaranya menentukan berapa banyak barang yang harus dikirimkan dari depot itu ke daerah bencana.

Oleh karena itu, penulis mengusulkan untuk membangun model matematika dalam meminimumkan biaya antisipasi bencana alam. Dalam mencapai tujuan tersebut dapat dicapai dengan optimasi penentuan lokasi depot yang dibangun dan penentuan frekuensi pengiriman barang dari depot ke daerah yang mengalami bencana.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memformulasikan masalah yang berkaitan dengan penentuan lokasi depot yang optimal dan frekuensi pendistribusian barang dari depot yang dibangun ke daerah bencana.

## Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran akan jumlah dana yang harus disiapkan untuk mengantisipasi bencana alam di suatu wilayah. Dalam hal ini tentu diharapkan hasil yang paling minimal.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Linear Programming*

*Linear Programming* adalah suatu alat untuk menyelesaikan suatu masalah optimisasi, yaitu memaksimalkan atau meminimumkan suatu objek linear dengan keterbatasan adanya pertaksamaan dan persamaan linear. Menurut Nash & Sofer (1996), *Linear Programming* adalah kegiatan merencanakan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Model *linear programming* (LP) meliputi pengoptimasian suatu fungsi linear terhadap kendala linear. Adapun pengertian menurut Winston (2004), *Linear Programming* adalah suatu masalah optimasi yang memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- Tujuan masalah tersebut adalah memaksimalkan atau meminimumkan suatu fungsi linear dari sejumlah variabel keputusan. Fungsi yang akan dimaksimalkan atau diminimumkan ini disebut fungsi objektif.
- Nilai variabel-variabel keputusannya harus memenuhi suatu himpunan kendala. Setiap kendala harus berupa persamaan linear atau pertidaksamaan linear.

Ada pembatasan tanda untuk setiap variabel dalam masalah ini. Untuk sembarang variabel  $x_i$ , pembatasan tanda menentukan  $x_i$  harus taknegatif ( $x_i \geq 0$ ) atau tidak dibatasi tandanya (*unrestricted in sign*).

Fungsi linear dan pertidaksamaan linear merupakan salah satu konsep dasar yang harus dipahami terkait dengan konsep pemrograman linear.

#### **Definisi 1 (Fungsi Linear)**

Suatu fungsi  $f$  dalam variabel-variabel  $x_1, x_2, \dots, x_n$  adalah suatu fungsi linear jika dan hanya jika untuk suatu himpunan konstanta  $c_1, c_2, \dots, c_n$ , fungsi  $f$  dapat dituliskan sebagai  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$  (Winston 2004).

#### **Definisi 2 (Persamaan dan Pertidaksamaan Linear)**

Untuk sembarang fungsi linear  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  dan sembarang bilangan  $b$ , suatu persamaan  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = b$  merupakan persamaan linear. Sedangkan pertidaksamaan  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b$  atau  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq b$  adalah pertidaksamaan linear (Winston 2004).

#### **Definisi 3 (Bentuk Standar suatu LP)**

Suatu LP mempunyai bentuk standar sebagai berikut:

Meminimumkan fungsi objektif  $z = c^T x$

terhadap  $Ax = b$

$$x \geq 0$$

dengan  $b \geq 0$

dengan  $x$  dan  $c$  berupa vektor berukuran  $n$ , vektor  $b$  berukuran  $m$ , sedangkan  $A$  berupa matriks berukuran  $m \times n$  yang disebut juga sebagai matriks kendala (Nash & Sofer 1996).



## Solusi suatu *Linear Programming*

Suatu masalah *linear programming* dapat diselesaikan dengan beberapa cara, salah satunya dengan metode simpleks yang dapat menghasilkan solusi optimum. Metode yang mulai dikembangkan oleh Dantzig tahun 1947 adalah metode yang paling umum digunakan untuk menyelesaikan LP, yaitu metode iteratif untuk menyelesaikan masalah LP dalam bentuk standar. Dalam karya ilmiah ini LP diselesaikan menggunakan *software* LINGO 11.0.

Dua konsep dasar yang berhubungan dengan masalah *linear programming* adalah daerah fisibel dan solusi optimal.

### Definisi 4 (Daerah Fisibel)

Daerah fisibel untuk LP adalah himpunan titik-titik yang memenuhi semua kendala dan pembatasan tanda pada LP tersebut (Winston 2004).

### Definisi 5 (Solusi Optimal)

Untuk masalah maksimisasi, solusi optimal pada LP adalah suatu titik pada daerah fisibel dengan nilai fungsi objektif paling besar. Sedangkan untuk masalah minimisasi, solusi optimal adalah suatu titik pada daerah fisibel dengan nilai fungsi objektif terkecil (Winston 2004).

## *Integer Programming*

*Integer Programming* (IP) atau pemrograman *integer* adalah suatu model pemrograman linear dengan variabel yang digunakan berupa bilangan bulat (*integer*). Jika semua variabel harus berupa *integer*, maka masalah tersebut dinamakan *pure integer programming*. Jika hanya sebagian yang harus berupa *integer*, maka disebut *mixed integer programming*. IP dengan semua variabelnya harus bernilai 0 atau 1 disebut 0-1 IP (Garfinkel & Nemhauser 1972).

## DESKRIPSI DAN FORMULASI MASALAH

### Deskripsi Masalah

Apabila terjadi bencana alam di suatu daerah maka akan terjadi kerusakan di daerah tersebut. Terjadinya bencana alam akan menyebabkan daerah yang terkena bencana kehilangan sumber-sumber dayanya. Kondisi seperti ini akan menimbulkan permintaan bantuan untuk kebutuhan hidup, seperti makanan dan obat-obatan. Keadaan tersebut mengakibatkan perlunya bantuan dari daerah lain, yaitu daerah sekitar yang tidak terkena bencana. Untuk mengantisipasi hal itu, pemerintah harus menyiapkan kebutuhan tersebut sedini mungkin supaya bantuan dapat segera disalurkan pada saat terjadi bencana.

Oleh karena itu pemerintah perlu merencanakan pembangunan depot sebagai persiapan untuk mengantisipasi jika bencana alam terjadi di wilayahnya. Penentuan lokasi pembangunan depot ditentukan dengan memperhatikan besarnya risiko bencana alam di setiap daerah. Daerah yang memiliki risiko bencana yang

besar akan memiliki peluang mengalami kerusakan yang besar juga, sehingga depot akan dibangun di daerah yang mempunyai risiko bencana yang relatif kecil. Selain itu, pembangunan depot juga memperhatikan besarnya biaya pembangunan depot di setiap daerah, besarnya kapasitas depot yang disediakan setiap daerah, jumlah kendaraan yang disediakan di setiap daerah yang nantinya disebut dengan kapasitas pengiriman barang, jarak antardaerah, dan biaya transportasi dari daerah satu ke daerah lain. Di samping ingin dibangun depot juga ingin diketahui banyaknya frekuensi barang yang dikirim ke daerah bencana dengan biaya yang minimum.

Besarnya risiko bencana suatu daerah dapat ditentukan dari riwayat terjadinya bencana alam di daerah tersebut pada suatu periode tertentu. Penentuan lokasi pembangunan depot dipilih di daerah yang memiliki kapasitas depot yang besar sehingga depot yang dibangun dapat seminimal mungkin tetapi dapat memenuhi semua permintaan. Kapasitas depot di setiap daerah mungkin berbeda-beda bergantung pada luas tempat yang disediakan untuk membangun depot itu. Besar biaya transportasi selain dipengaruhi oleh jarak juga dipengaruhi oleh sulit atau tidaknya akses ke daerah tersebut jika daerah tersebut mengalami bencana. Daerah yang memiliki risiko bencana yang tinggi memiliki akses yang sulit dibandingkan dengan daerah yang memiliki risiko bencana yang rendah ketika daerah tersebut dilanda bencana. Oleh karena itu, dalam karya ilmiah ini digunakan bobot biaya pengiriman untuk masalah tersebut. Daerah yang memiliki risiko bencana yang tinggi akan memiliki bobot biaya pengiriman yang tinggi pula.

### Formulasi Masalah

Masalah optimasi biaya antisipasi bencana alam ini dapat diformulasikan sebagai suatu *Integer Linear Programming* (ILP). Model di kasus ini menggunakan parameter dan variabel keputusan sebagai berikut.

#### Indeks

- $i, j$  = indeks untuk menyatakan daerah penempatan depot dan daerah bencana
- $k$  = indeks yang menyatakan barang

#### Parameter

- $I$  = himpunan daerah penempatan depot =  $\{1, 2, \dots, n\}$
- $J$  = himpunan daerah bencana =  $\{1, 2, \dots, n\}$
- $K$  = himpunan jenis barang yang akan didistribusikan =  $\{1, 2, \dots, k\}$
- $r_j$  = peluang risiko daerah  $j$  terhadap bencana
- $P_k$  = harga satu dus atau kotak barang  $k$  (rupiah)
- $V_k$  = volume satu dus atau kotak barang  $k$  ( $m^3$ )
- $g_i$  = biaya pembangunan depot di daerah  $i$  (rupiah)
- $D_{jk}$  = banyaknya permintaan daerah  $j$  terhadap barang  $k$  (dus atau kotak)
- $C_{ik}$  = kapasitas depot  $i$  untuk barang  $k$  ( $m^3$ )
- $Ca_i$  = kapasitas depot  $i$  ( $m^3$ )
- $N_i$  = kapasitas pengiriman barang di depot  $i$  ( $m^3$ )
- $B_{ki}$  = banyaknya barang  $k$  yang tersedia di depot  $i$  (dus atau kotak)

- $Cost$  = biaya satu kali pengiriman barang per km (rupiah)
- $T_{ij}$  = bobot biaya pengiriman barang dari depot  $i$  ke daerah  $j$
- $S_{ij}$  = jarak dari daerah  $i$  ke daerah  $j$  (km)
- $Kap$  = kapasitas satu kendaraan ( $m^3$ )
- $M$  = konstanta positif yang nilainya relatif besar

**Variabel Keputusan**

- $X_i$  =  $\begin{cases} 1, & \text{jika depot dibangun di daerah } i \\ 0, & \text{jika selainya} \end{cases}$
- $Z_{kij}$  = frekuensi pengiriman barang  $k$  dari depot  $i$  ke daerah  $j$

**Fungsi Objektif**

Fungsi objektif dari masalah ini adalah meminimumkan total nilai harapan biaya yang harus dipersiapkan untuk mengantisipasi bencana alam. Biaya tersebut terdiri atas biaya pembangunan depot, biaya distribusi pengiriman barang, dan biaya pembelian barang yang disiapkan di depot.

Minimumkan

$$z = \sum_{j \in J} r_j \left[ \sum_{i \in I} X_i g_i + \sum_{j \in J} \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} Z_{kij} S_{ij} T_{ij} Cost + \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} X_i B_{ki} P_k \right]$$

**Kendala**

1. Jika tidak dibangun depot di daerah  $i$  maka tidak ada barang  $k$  yang dikirim dari daerah  $i$  ke daerah  $j$

$$\sum_j Z_{kij} \leq M X_i, \forall i \in I, \forall k \in K$$

2. Volume setiap barang  $k$  di setiap depot  $i$  tidak melebihi kapasitas depot masing-masing untuk barang tersebut

$$V_k B_{ki} \leq C_{ik}, \forall i \in I, \forall k \in K$$

Volume semua barang yang ada di setiap depot  $i$  tidak melebihi kapasitas depot masing-masing

$$\sum_{k \in K} V_k B_{ki} \leq C_{ai}, \forall i \in I$$

4. Permintaan daerah  $j$  harus terpenuhi dari semua depot  $i$  yang memungkinkan melakukan pengiriman ke daerah tersebut

$$D_{jk} V_k \leq \sum_{i \in I} Z_{kij} Kap, \forall j \in J, \forall k \in K$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.  
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



5. Jumlah permintaan semua daerah  $j$  tidak melebihi jumlah barang yang tersedia di semua depot  $i$

$$\sum_{j \in J} D_{jk} \leq \sum_{i \in I} B_{ki} X_i, \forall k \in K$$

6. Volume barang  $k$  yang dikirim dari depot  $i$  tidak melebihi volume barang  $k$  yang tersedia di depot tersebut

$$Z_{kij} Kap \leq X_i B_{ki} V_k, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K$$

7. Volume semua barang yang dikirim dari depot  $i$  ke daerah  $j$  tidak melebihi kapasitas pengiriman barang di depot  $i$

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} Z_{kij} Kap \leq X_i N_i, \forall i \in I$$

8. Kendala biner dan ketaknegatifan

$$X_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in I$$

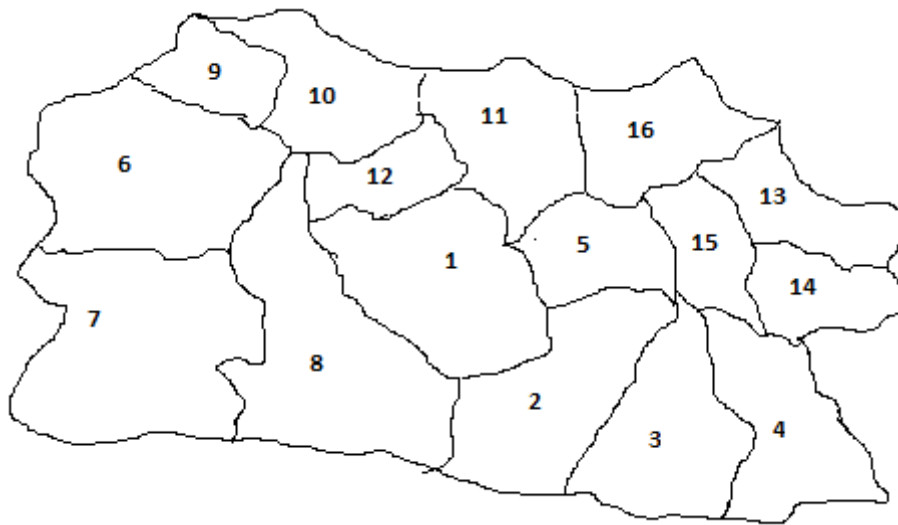
$$Z_{kij} \geq 0 \quad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K$$

## STUDI KASUS DAN PENYELESAIANNYA

Dalam permasalahan ini misalkan diambil wilayah Jawa Barat. Wilayah Jawa Barat terdiri atas 26 kabupaten dan kota. Dalam karya ilmiah ini kabupaten dan kota digabung sehingga menjadi 16 daerah. Selain itu ada beberapa daerah yang disatukan dengan daerah lain, yaitu Kota Cimahi disatukan dengan daerah Bandung, Kota Banjar disatukan dengan Ciamis, dan Kota Depok disatukan dengan Bogor. Supaya lebih jelas, pengelompokan wilayah Jawa Barat dalam karya ilmiah ini dapat dilihat pada Gambar 1. Jika terjadi bencana di suatu daerah maka akan dikirim bantuan dari depot ke daerah tersebut dengan pertimbangan biaya yang paling minimal. Ada tiga jenis barang yang akan didistribusikan, yaitu: 1) mi instan, 2) obat-obatan, dan 3) susu. Biaya satu kali pengangkutan barang adalah Rp10 000/km dan kapasitas kendaraan adalah 33.085 m<sup>3</sup>. Asumsi yang digunakan pada karya ilmiah ini ialah sebagai berikut:

1. Peluang risiko bencana di setiap daerah diketahui.
2. Banyaknya permintaan setiap daerah diketahui.
3. Harga jenis barang yang akan didistribusikan diketahui.
4. Jumlah barang yang tersedia di setiap depot diketahui.
5. Biaya pembangunan depot di setiap daerah diketahui.
6. Hanya digunakan satu jenis kendaraan (homogen).
7. Biaya satu kali pengiriman untuk setiap barang adalah sama.





Gambar 1 Pengelompokkan wilayah Jawa Barat untuk studi kasus dalam karya ilmiah ini

- Keterangan :
1. Kabupaten/Kota Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kota Cimahi
  2. Kabupaten Garut
  3. Kabupaten/Kota Tasikmalaya
  4. Kabupaten Ciamis dan Kota Banjar
  5. Kabupaten Sumedang
  6. Kabupaten/Kota Bogor dan Kota Depok
  7. Kabupaten/Kota Sukabumi
  8. Kabupaten Cianjur
  9. Kabupaten/Kota Bekasi
  10. Kabupaten Karawang
  11. Kabupaten Subang
  12. Kabupaten Purwakarta
  13. Kabupaten/Kota Cirebon
  14. Kabupaten Kuningan
  15. Kabupaten Majalengka
  16. Kabupaten Indramayu

Volume barang dan harga satu dus atau satu kotak barang dapat dilihat pada Tabel 1. Bobot biaya pengiriman barang dari depot ke daerah dapat dilihat pada Tabel 2. Data besar peluang risiko bencana alam, banyaknya permintaan, dan kapasitas depot dapat dilihat pada Tabel 3. Data kapasitas total depot, barang yang tersedia, biaya pembangunan depot, dan kapasitas pengiriman barang dapat dilihat pada Tabel 4. Jarak antardaerah dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan permasalahan yang ada, formulasi matematik dari masalah tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

**Parameter**

- = himpunan daerah penempatan depot = {1,2,3,...,16}
- = himpunan daerah bencana = {1,2,3,...,16}

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

- $K$  = himpunan jenis barang yang akan didistribusikan = {1,2,3}
- $r_j$  = peluang risiko daerah  $j$  terhadap bencana
- $P_k$  = harga satu dus atau kotak barang  $k$  (rupiah)
- $V_k$  = volume satu dus atau kotak barang  $k$  (m<sup>3</sup>)
- $g_i$  = biaya pembangunan depot di daerah  $i$  (rupiah)
- $D_{jk}$  = banyaknya permintaan daerah  $j$  terhadap barang  $k$  (dus atau kotak)
- $C_{ik}$  = kapasitas depot  $i$  untuk barang  $k$  (m<sup>3</sup>)
- $Ca_i$  = kapasitas depot  $i$  (m<sup>3</sup>)
- $N_i$  = kapasitas pengiriman barang di depot  $i$  (m<sup>3</sup>)
- $B_{ki}$  = banyaknya barang  $k$  yang tersedia di depot  $i$  (dus atau kotak)
- $Cost$  = biaya satu kali pengiriman barang per km (rupiah)
- $T_{ij}$  = bobot biaya pengiriman barang dari depot  $i$  ke daerah  $j$
- $S_{ij}$  = jarak dari daerah  $i$  ke daerah  $j$  (km)
- $Kap$  = kapasitas satu kendaraan (m<sup>3</sup>)
- $M$  = konstanta positif yang nilainya relatif besar

**Variabel keputusan**

- $X_i$  =  $\begin{cases} 1, & \text{jika depot dibangun di daerah } i \\ 0, & \text{jika selainnya} \end{cases}$
- $Z_{kij}$  = frekuensi pengiriman barang  $k$  dari depot  $i$  ke daerah  $j$

**Fungsi Objektif**

Fungsi objektif dari masalah ini adalah meminimumkan total nilai harapan biaya yang harus dipersiapkan untuk mengantisipasi bencana alam. Biaya tersebut terdiri atas biaya pembangunan depot, biaya distribusi pengiriman barang, dan biaya pembelian barang yang disiapkan di depot.

Minimumkan

$$z = \sum_{j=1}^{16} r_j \left[ \sum_{i=1}^{16} X_i g_i + \sum_{j=1}^{16} \sum_{i=1}^{16} \sum_{k=1}^3 Z_{kij} S_{ij} T_{ij} Cost + \sum_{i=1}^{16} \sum_{k=1}^3 X_i B_{ki} P_k \right]$$

**Kendala**

Kendala yang digunakan dalam kasus ini adalah sebagai berikut:

1. Jika tidak dibangun depot di daerah  $i$  maka tidak ada barang  $k$  yang dikirim dari daerah  $i$  ke daerah  $j$

$$\sum_{j=1}^{16} Z_{kij} \leq M X_i, \forall i = 1, 2, \dots, 16, \forall k = 1, 2, 3$$

2. Volume setiap barang  $k$  di setiap depot  $i$  tidak melebihi kapasitas depot masing-masing untuk barang tersebut

$$V_k B_{ki} \leq C_{ik}, \forall i = 1, 2, \dots, 16, \forall k = 1, 2, 3$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.  
 2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3. Volume semua barang yang ada di setiap depot  $i$  tidak melebihi kapasitas depot masing-masing

$$\sum_{k=1}^3 V_k B_{ki} \leq X_i C a_i, \forall i = 1, 2, \dots, 16$$

4. Permintaan daerah  $j$  harus terpenuhi dari semua depot  $i$  yang memungkinkan melakukan pengiriman ke daerah tersebut

$$D_{jk} V_k \leq \sum_{i=1}^{16} Z_{kij} K a p, \forall j = 1, 2, \dots, 16, \forall k = 1, 2, 3$$

Jumlah permintaan semua daerah  $j$  tidak melebihi jumlah barang yang tersedia di semua depot  $i$

$$\sum_{j=1}^{16} D_{jk} \leq \sum_{i=1}^{16} B_{ki} X_i, \forall k = 1, 2, 3$$

Volume barang  $k$  yang dikirim dari depot  $i$  tidak melebihi volume barang  $k$  yang tersedia di depot tersebut

$$Z_{kij} K a p \leq X_i B_{ki} V_k, \forall i = 1, 2, \dots, 16, \forall k = 1, 2, 3$$

Volume semua barang yang dikirim dari depot  $i$  ke daerah  $j$  tidak melebihi kapasitas pengiriman barang di depot  $i$

$$\sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^{16} Z_{kij} K a p \leq X_i N_i, \forall i = 1, 2, \dots, 16$$

8. Kendala biner dan ketaknegatifan

$$X_i \in \{0, 1\} \quad \forall i = 1, 2, \dots, 16$$

$$Z_{kij} \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, 16, \forall j = 1, 2, \dots, 16, \forall k = 1, 2, 3$$

### Hasil dan Pembahasan

Penyelesaian masalah pada karya ilmiah ini dilakukan dengan bantuan *software* LINGO 11.0. Sintaks program dan hasil komputasi yang diselesaikan dengan *software* tersebut dapat dilihat pada Lampiran. Solusi yang diperoleh dari kasus ini ialah solusi optimal dengan total biaya yang harus dipersiapkan sebesar Rp1 002 266 000 000. Pembangunan depot dilaksanakan di 7 daerah yaitu Daerah 3 (Kab/Kota Tasikmalaya), Daerah 5 (Kab. Sumedang), Daerah 9 (Kab/Kota Bekasi), Daerah 11 (Kab. Subang), Daerah 12 (Kab. Purwakarta), Daerah 13 (Kab/Kota Cirebon), dan Daerah 14 (Kab. Kuningan). Hasil yang diperoleh dari proses komputasi dapat dilihat pada Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 1 Volume dan harga satu dus atau satu kotak barang

	Barang		
	Mi Instan	Obat-obatan	Susu
Volume satu dus/satu kotak (m <sup>3</sup> )	0.017	0.001	0.024
Harga satu dus (rupiah)	52 000	10 000	312 000

Tabel 2 Bobot biaya pengiriman barang dari depot ke daerah

Dari Depot	Ke Daerah															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	6	3	5	3	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	5	2	4	2	5	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	6	3	5	3	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	2	5	2	4	2	5	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	3	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 3 Besar risiko bencana, banyaknya permintaan, dan kapasitas setiap barang di setiap daerah

No.	Daerah	Risiko bencana alam	Permintaan (dus)			Kapasitas depot (m <sup>3</sup> )		
			Mi Instan	Obat-obatan	Susu	Mi Instan	Obat-obatan	Susu
1	Kab/Kota Bandung, Cimahi	0.07438	1 083 813	8 670 501	104 796	1 190	500	144
2	Kab. Garut	0.20534	338 324	2 706 586	30 183	1 700	260	552
3	Kab/Kota Tasikmalaya	0.00381	318 359	2 546 865	31 976	20 672	9 600	3 120
4	Kab. Ciamis, Banjar	0.16465	194 954	1 949 539	25 542	26 350	12 100	4 560
5	Kab. Sumedang	0.04323	148 024	1 184 187	15 290	7 140	3 100	720
6	Kab/Kota Bogor, Depok	0.23649	952 492	7 619 931	88 430	510	250	72
7	Kab/Kota Sukabumi	0.16529	363 299	2 906 388	35 695	11 900	260	480
8	Kab. Cianjur	0.04768	328 987	2 631 896	30 421	30 600	14 100	5 520
9	Kab/Kota Bekasi	0.00445	538 883	4 311 060	48 974	850	3 100	720
10	Kab. Karawang	0.00064	273 795	2 190 358	28 359	8 500	4 600	960
11	Kab. Subang	0.01081	202 384	1 619 088	20 667	26 350	12 100	4 560
12	Kab. Purwakarta	0.00127	116 057	928 451	11 205	21 692	6 400	1 872
13	Kab/Kota Cirebon	0.00381	339 779	2 718 231	32 298	23 562	10 600	3 552
14	Kab. Kuningan	0.01844	158 642	1 269 135	15 190	3 570	1 600	480
15	Kab. Majalengka	0.00890	155 430	1 243 439	16 377	4 862	2 100	576
16	Kab. Indramayu	0.01081	250 190	2 001 520	25 107	4 420	2 200	576

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 4 Kapasitas total depot, banyaknya barang yang tersedia di depot, biaya pembangunan depot, dan kapasitas pengiriman barang

No.	Daerah	Kapasitas (m <sup>3</sup> )	Barang yang tersedia (ribu dus atau ribu kotak)			Biaya pembangunan depot (juta rupiah)	Kapasitas pengiriman barang (m <sup>3</sup> )
			Mi instan	Obat-obatan	Susu		
1	Kab/Kota Bandung, Cimahi	1834	70	500	6	5 000	1753.51
2	Kab. Garut	2512	100	260	23	3 000	1985.10
3	Kab/Kota Tasikmalaya	33392	1 216	9 600	130	10 000	33085.00
4	Kab. Ciamis, Banjar	43010	1 550	12 100	190	10 000	39702.00
5	Kab. Sumedang	10960	420	3 100	30	1 000	10587.20
6	Kab/Kota Bogor, Depok	832	30	250	3	30 000	661.70
7	Kab/Kota Sukabumi	12640	700	260	20	5 000	9925.50
8	Kab. Cianjur	50220	1 800	14 100	230	20 000	49627.50
9	Kab/Kota Bekasi	4670	50	3 100	30	3 000	4301.05
10	Kab. Karawang	14060	500	4 600	40	2 000	13234.00
11	Kab. Subang	43010	1 550	12 100	190	2 000	39702.00
12	Kab. Purwakarta	29964	1 276	6 400	78	1 000	29445.70
13	Kab/Kota Cirebon	37714	1 386	10 600	148	2 000	36393.50
14	Kab. Kuningan	5650	210	1 600	20	1 000	5293.60
15	Kab. Majalengka	7538	286	2 100	24	1 000	6947.85
16	Kab. Indramayu	7196	260	2 200	24	1 000	6617.00



Tabel 5 Jarak antardaerah (km)

Dari Daerah	Ke Daerah															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	29	58.73	85.77	110.86	33.81	98.06	99.38	57.99	100.47	74.86	39.9	44.79	96.79	99.42	66.62	82.67
2	58.73	28	42	84.06	67.1	140.88	113.24	67.17	150.63	129.83	92.12	87.93	111.55	92.44	91.3	120.7
3	85.77	42	27	42.48	70.68	173.23	154.49	109.37	186.89	158.51	108.23	125.66	95.96	75.51	84.25	124.82
4	110.86	84.06	42.48	27	87.8	209.56	196.49	153.85	210.7	179.84	129.82	150.99	79.75	49.59	77.93	117.23
5	33.81	67.1	70.68	87.8	20	130.45	140.57	100.09	124.81	91.25	36.53	59.63	57.61	62.81	30.94	53.72
6	98.06	140.88	173.23	209.56	130.45	29	61.44	73.04	45.56	67.06	105.63	71.2	187.06	194.84	161.17	160.23
7	99.38	113.24	154.49	196.49	140.57	61.44	32	43.86	105.28	113.3	127.91	102.17	199.77	198.16	174.73	185.74
8	57.99	67.17	109.37	153.85	100.09	73.04	43.86	30	111.5	102.86	101.58	78.1	157.17	152.64	132.63	148.81
9	100.47	150.63	189.89	210.7	124.81	45.56	105.28	111.5	19	37.78	89.86	57.45	171.94	187	151.36	136.42
10	74.86	129.83	158.51	179.84	91.25	67.06	113.3	102.86	37.78	22	50.52	31.41	134.77	149.19	112.91	98.84
11	39.9	92.12	108.23	129.82	36.53	105.63	127.91	101.58	89.86	50.52	23	28.85	75.27	94.07	60.76	47.05
12	44.79	87.93	125.66	150.99	59.63	71.2	102.17	78.1	57.45	31.41	28.85	16	117.16	126.96	93.19	88.98
13	96.79	111.55	95.96	79.75	57.61	187.06	199.77	157.17	171.94	134.77	75.27	117.16	17	29.28	22.68	40.77
14	99.42	92.44	75.51	49.59	62.81	194.84	198.16	152.64	187	149.19	94.07	126.96	29.28	17	34.68	71.65
15	66.62	91.3	84.25	77.93	30.94	161.17	174.73	132.63	151.36	112.91	60.76	93.19	22.68	34.68	18	39.65
16	82.67	120.7	124.82	117.23	53.72	160.23	185.74	148.81	136.42	98.84	47.05	88.98	40.77	71.65	39.65	23

Tabel 6 Frekuensi pengiriman mi instan dari depot ke daerah bencana

Barang	Dari Depot	Ke Daerah															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mi Instan	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	5	174	164	101	-	-	-	170	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	306	-	-	-	-	-	67	-	277	141	-	60	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-	465	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	16	-	-	-	77	-	-	-	-	-	104	-	175	-	80	129
	14	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabel 7 Frekuensi pengiriman obat-obatan dari depot ke daerah bencana

Barang	Dari Depot	Ke Daerah															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Obat-obatan	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	82	77	59	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	131	67	-	29	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-	-	147	88	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	170	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	49	-	83	-	38
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

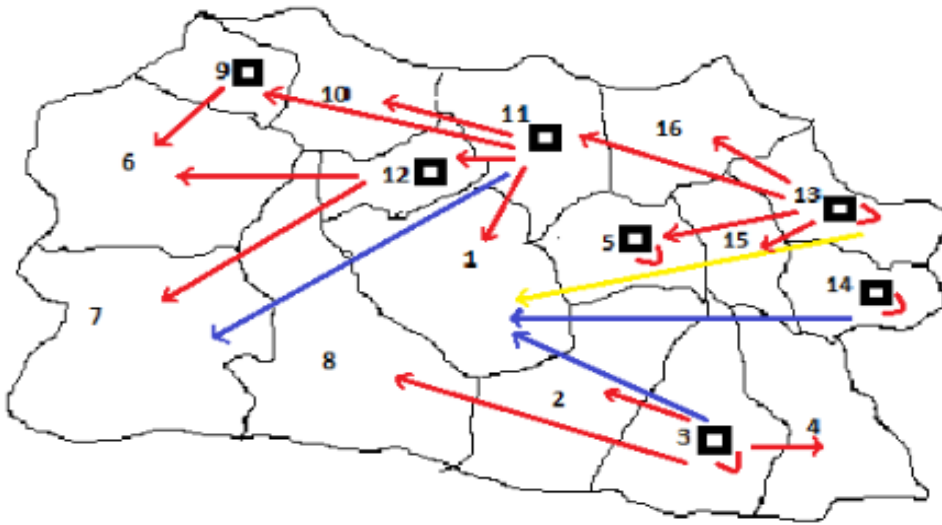
2. Dilarang mengurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 8 Frekuensi pengiriman susu dari depot ke daerah bencana

Barang	Dari Depot	Ke Daerah															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Susu	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	22	24	19	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11	56	-	-	-	-	-	-	-	36	21	-	9	-	-	-	-
	12	-	-	-	-	-	44	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	15	-	24	-	12	19
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 2 Ilustrasi pengiriman barang

Peterangan:

- : mengirim barang 1,2,3
- : mengirim barang 1,2
- : mengirim barang 1

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Masalah penentuan lokasi pembangunan depot dapat diselesaikan dengan formulasi *Integer Linear Programming* (ILP) yang bertujuan meminimumkan biayaantisipasi bencana alam. Model ini bertujuan menentukan letak pembangunan depot dan frekuensi pengiriman barang dari suatu depot ke daerah bencana dengan biaya seminimal mungkin.

Model ini dapat diselesaikan dengan menggunakan bantuan *software* LINGO 11.0, sehingga dapat memperoleh biaya yang optimal. Studi kasus di Provinsi Jawa Barat menghasilkan bahwa ada 7 daerah yang merupakan lokasi pembangunan depot yang optimal dengan biaya yang harus dipersiapkan sebesar Rp1 002 266 000 000.

### Saran

Pada karya ilmiah ini sebagian data yang digunakan merupakan data hipotetik. Saran untuk penulisan karya ilmiah selanjutnya adalah menggunakan data sebenarnya di lapangan. Dengan begitu, model ini dapat membantu instansi, dalam hal ini pemerintah, dalam mempersiapkan dana untuk mengantisipasi terjadinya bencana alam.



Pendistribusian barang bantuan memerlukan suatu periode atau waktu tertentu. Dalam karya ilmiah ini kendala waktu diabaikan, sehingga saran untuk karya ilmiah selanjutnya perlu ditambahkan kendala waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2007. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pasal 1, Ayat 2. Jakarta (ID): BNPB.
- Garfinkel RS, Nemhauser GL. 1972. *Integer Programming*. New York (US): Wiley.
- Nash SG, Sofer A. 1996. *Linear and Nonlinear Programming*. New York (US): McGraw-Hill.
- Utomo EP, Tohari A, Soebowo E, Sudaryanto. 2003. Studi Kebijakan IPTEK, Zona Risiko Bencana Geologi Jawa Barat [laporan akhir]. Bandung (ID): Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI.
- Winston WL. 2004. *Operations Research: Applications and Algorithms*. Ed ke-4. New York (US): Duxbury.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## Lampiran Sintaks Model LINGO 11.0. dan Hasil Komputasi untuk Masalah Optimasi Biaya Antisipasi Bencana Alam

```

Model:
Sets:
Depo/1..16/;
Bencana/1..16/;
Barang/1..3/;

links1 (Depo) :g, X, Ca, KP;
links2 (Bencana) :r;
links3 (Barang) :P, V;
links4 (Depo, Barang) :C;
links5 (Bencana, Barang) :D;
links6 (Barang, Depo) :B;
links7 (Barang, Depo, Bencana) :Z;
links8 (depo, bencana) :T, S;

dsets

Data:
P=0.07438 0.20534 0.00381 0.1645 0.04323 0.23649 0.16529 0.04768
R=0.00445 0.00064 0.01081 0.00127 0.00381 0.01844 0.00890 0.01081;
S=52000 10000 312000;
C=5000000000 3000000000 10000000000 10000000000 10000000000
D=20000000000 5000000000 20000000000 3000000000 20000000000
Z=20000000000 1000000000 2000000000 1000000000 1000000000 10000000000;
P=1753.51 1985.1 33085 39702 10587.2 661.7 9925.5 49627.5 4301.05
R=3234 39702 29445.7 36393.5 5293.6 6947.85 6617;
S=1083813 8670501 104796
C=88324 2706586 30183
D=18359 2546865 31976
Z=94954 1949539 25542
P=148024 1184187 15290
R=952492 7619931 88430
S=363299 2906388 35695
C=328987 2631896 30421
D=538883 4311060 48974
Z=273795 2190358 28359
P=202384 1619088 20667
R=116057 928451 11205
S=339779 2718231 32298
C=158642 1269135 15190
D=155430 1243439 16377
Z=250190 2001520 25107;
P=1190 500 144
R=700 260 552
S=10672 9600 3120
C=16350 12100 4560
D=7140 3100 720
Z=10 250 72
P=1900 260 480
R=10600 14100 5520
S=850 3100 720
C=8500 4600 960
D=16350 12100 4560
Z=1692 6400 1872
P=13562 10600 3552
R=3570 1600 480

```

Institut Pertanian Bogor (IPB) - Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

4862 2100 576  
4420 2200 576;  
B=70000 100000 1216000 1550000 420000 30000 700000 1800000 50000  
500000 1550000 1276000 1386000 210000 286000 260000  
500000 260000 9600000 12100000 3100000 250000 260000 14100000  
3100000 4600000 12100000 6400000 10600000 1600000 2100000 2200000  
6000 23000 130000 190000 30000 3000 20000 230000 30000 40000  
190000 78000 148000 20000 24000 24000;  
Ca=1834 2512 33392 43010 10960 832 12640 50220 4670 14060 43010  
29964 37714 5650 7538 7196;  
T=1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
3 6 3 5 3 6 5 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
2 5 2 4 2 5 4 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
3 6 3 5 3 6 5 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3  
2 5 2 4 2 5 4 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 3 1 2 1 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1;  
S=29 8.73 85.77 110.86 33.81 98.06 99.38 57.99 100.47 74.86 39.9  
44.79 96.79 99.42 66.62 82.67  
58.73 28.42 84.06 67.1 140.88 113.24 67.17 150.63 129.83 92.12  
87.93 111.55 92.44 91.3 120.7  
85.77 42.27 42.48 70.68 173.23 154.49 109.37 186.89 158.51 108.23  
125.66 95.96 75.51 84.25 124.82  
110.86 84.06 42.48 27 87.8 209.56 196.49 153.85 210.7 179.84  
129.82 150.99 79.75 49.59 77.93 117.23  
33.81 67.1 70.68 87.8 20 130.45 140.57 100.09 124.81 91.25 36.53  
59.63 57.61 62.81 30.94 53.72  
98.06 140.88 173.23 209.56 130.45 29 61.44 73.04 45.56 67.06  
105.63 71.2 187.06 194.84 161.17 160.23  
99.38 113.24 154.49 196.49 140.57 61.44 32 43.86 105.28 113.3  
127.91 102.17 199.77 198.16 174.73 185.74  
57.99 67.17 109.37 153.85 100.09 73.04 43.86 30 111.5 102.86  
101.58 78.1 157.17 152.64 132.63 148.81  
100.47 150.63 189.89 210.7 124.81 45.56 105.28 111.5 19 37.78  
89.86 57.45 171.94 187 151.36 136.42  
74.86 129.83 158.51 179.84 91.25 67.06 113.3 102.86 37.78 22 50.52  
31.41 134.77 149.19 112.91 98.84  
39.9 92.12 108.23 129.82 36.53 105.63 127.91 101.58 89.86 50.52 23  
28.85 75.27 94.07 60.76 47.05  
44.79 87.93 125.66 150.99 59.63 71.2 102.17 78.1 57.45 31.41 28.85  
16 11 16 126.96 93.19 88.98  
96.79 111.55 95.96 79.75 57.61 187.06 199.77 157.17 171.94 134.77  
75.27 117.16 17 29.28 22.68 40.77  
99.42 92.44 75.51 49.59 62.81 194.84 198.16 152.64 187 149.19  
94.07 126.96 29.28 17 34.68 71.65  
66.62 91.3 84.25 77.93 30.94 161.17 174.73 132.63 151.36 112.91  
60.76 93.19 22.68 34.68 18 39.05  
82.67 120.7 124.82 117.23 53.72 160.23 185.74 148.81 136.42 98.84  
47.05 88.98 40.77 71.65 39.65 23;  
cost=10000;

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

```

V=0.017 0.001 0.024;
Kap=33.085;
M=100000000;
Enddata

!Menghitung biaya membangun depo;
biaya_pembangunandepo=@sum(depo(i):X(i)*g(i));
!Menghitung biaya distribusi;
biaya_distribusi=@sum(barang(k):@sum(depo(i):@sum(bencana(j):Z(k,i,j)*S(i,j)*T(i,j)*cost)));
!Menghitung biaya pembelian barang;
biaya_barang=@sum(barang(k):@sum(depo(i):X(i)*B(k,i)*P(k)));
!Fungsi objektif
!Minimalkan total biaya antisipasi bencana;
min=@sum(bencana(j):r(j)*(biaya_pembangunandepo+biaya_distribusi+biaya_barang));

!Kendala;
1.Jika tidak dibangun depot di i maka tidak ada barang yang dikirim dari i ke j;
for(barang(k):@for(depo(i):@sum(bencana(j):Z(k,i,j))<=M*X(i)));
2.Banyaknya masing-masing barang k yang ada di tiap2 depot harus kurang dari atau sama dengan kapasitas depot di daerah itu;
for(barang(k):@for(depo(i):B(k,i)*V(k)<=C(i,k)));
3.Jumlah semua barang yang tersedia di depot harus kurang dari atau sama dengan kapasitasnya;
for(depo(i):@sum(barang(k):B(k,i)*V(k))<=Ca(i));
4.Jumlah barang yang dikirim harus lebih dari atau sama dengan jumlah permintaan;
@for(bencana(j):@for(barang(k):@sum(depo(i):Z(k,i,j)*Kap)>=D(j,k)*V(k)));
!5.Jumlah barang yang tersedia harus lebih dari atau sama dengan jumlah permintaan;
@for(barang(k):@sum(depo(i):B(k,i)*X(i))>=@sum(bencana(j):D(j,k)));
;
!6.Banyaknya barang yang dikirim harus kurang dari atau sama dengan jumlah barang yang tersedia;
@for(barang(k):@for(depo(i):@for(bencana(j):Z(k,i,j)*Kap<=B(k,i)*V(k)*X(i)));
!7.Jumlah barang yang dikirim harus kurang dari atau sama dengan kapasitas pengirimannya;
@for(depo(i):@sum(barang(k):@sum(bencana(j):Z(k,i,j)*Kap))<=X(i)*K(i));
!Kendala biner dan ketaknegatifan;
@for(depo(i):@bin(x(i)));
@for(barang(k):@for(depo(i):@for(bencana(j):@gin(Z(k,i,j)))));
@for(barang(k):@for(depo(i):@for(bencana(j):Z(k,i,j)>=0)));

end

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Diarangi mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Global optimal solution found.

Objective value:	0.1002266E+13
Objective bound:	0.1002266E+13
Infeasibilities:	0.9313226E-09
Extended solver steps:	10
Total solver iterations:	21078

Variable	Value	Reduced Cost
COST	10000.00	0.000000
KAP	33.08500	0.000000
M	0.1000000E+09	0.000000
BIAYA PEMBANGUNANDEPO	0.2000000E+11	0.000000
BIAYA_DISTRIBUSI	0.4488404E+10	0.000000
BIAYA_BARANG	0.9779280E+12	0.000000
G ( 1)	0.5000000E+10	0.000000
G ( 2)	0.3000000E+10	0.000000
G ( 3)	0.1000000E+11	0.000000
G ( 4)	0.1000000E+11	0.000000
G ( 5)	0.1000000E+10	0.000000
G ( 6)	0.3000000E+11	0.000000
G ( 7)	0.5000000E+10	0.000000
G ( 8)	0.2000000E+11	0.000000
G ( 9)	0.3000000E+10	0.000000
G ( 10)	0.2000000E+10	0.000000
G ( 11)	0.2000000E+10	0.000000
G ( 12)	0.1000000E+10	0.000000
G ( 13)	0.2000000E+10	0.000000





G ( 14)	0.1000000E+10	0.000000
G ( 15)	0.1000000E+10	0.000000
G ( 16)	0.1000000E+10	0.000000
X ( 1)	0.000000	0.1550967E+11
X ( 2)	0.000000	0.1797330E+11
X ( 3)	1.000000	0.2097605E+12
X ( 4)	0.000000	0.2708394E+12
X ( 5)	1.000000	0.6319052E+11
X ( 6)	0.000000	0.3499075E+11
X ( 7)	0.000000	0.5023246E+11
X ( 8)	0.000000	0.3263110E+12
X ( 9)	1.000000	0.4595311E+11
X ( 10)	0.000000	0.8646703E+11
X ( 11)	1.000000	0.2628406E+12
X ( 12)	1.000000	0.1556646E+12
X ( 13)	1.000000	0.2262141E+12
X ( 14)	1.000000	0.3415488E+11
X ( 15)	0.000000	0.4435335E+11
X ( 16)	0.000000	0.4400140E+11
CA ( 1)	1834.000	0.000000
CA ( 2)	2512.000	0.000000
CA ( 3)	33392.00	0.000000
CA ( 4)	43010.00	0.000000
CA ( 5)	10960.00	0.000000
CA ( 6)	832.0000	0.000000
CA ( 7)	12640.00	0.000000
CA ( 8)	50220.00	0.000000
CA ( 9)	4670.000	0.000000
CA ( 10)	14060.00	0.000000
CA ( 11)	43010.00	0.000000
CA ( 12)	29964.00	0.000000
CA ( 13)	37714.00	0.000000
CA ( 14)	5650.000	0.000000
CA ( 15)	7538.000	0.000000
CA ( 16)	7196.000	0.000000
KP ( 1)	1753.510	0.000000
KP ( 2)	1985.100	0.000000
KP ( 3)	33085.00	0.000000
KP ( 4)	39702.00	0.000000
KP ( 5)	10587.20	0.000000
KP ( 6)	661.7000	0.000000
KP ( 7)	9925.500	0.000000
KP ( 8)	49627.50	0.000000
KP ( 9)	4301.050	0.000000
KP ( 10)	13234.00	0.000000
KP ( 11)	39702.00	0.000000
KP ( 12)	29445.70	0.000000
KP ( 13)	36393.50	0.000000
KP ( 14)	5293.600	0.000000
KP ( 15)	6947.850	0.000000
KP ( 16)	6617.000	0.000000
R ( 1)	0.7438000E-01	0.000000
R ( 2)	0.2053400	0.000000
R ( 3)	0.3810000E-02	0.000000
R ( 4)	0.1645000	0.000000
R ( 5)	0.4323000E-01	0.000000
R ( 6)	0.2364900	0.000000
R ( 7)	0.1652900	0.000000
R ( 8)	0.4768000E-01	0.000000

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

R ( 9)	0.4450000E-02	0.000000
R ( 10)	0.6400000E-03	0.000000
R ( 11)	0.1081000E-01	0.000000
R ( 12)	0.1270000E-02	0.000000
R ( 13)	0.3810000E-02	0.000000
R ( 14)	0.1844000E-01	0.000000
R ( 15)	0.8900000E-02	0.000000
R ( 16)	0.1081000E-01	0.000000
P ( 1)	52000.00	0.000000
P ( 2)	10000.00	0.000000
P ( 3)	312000.0	0.000000
V ( 1)	0.1700000E-01	0.000000
V ( 2)	0.1000000E-02	0.000000
V ( 3)	0.2400000E-01	0.000000
C ( 1, 1)	1190.000	0.000000
C ( 1, 2)	500.0000	0.000000
C ( 1, 3)	144.0000	0.000000
C ( 2, 1)	1700.000	0.000000
C ( 2, 2)	260.0000	0.000000
C ( 2, 3)	552.0000	0.000000
C ( 3, 1)	20672.00	0.000000
C ( 3, 2)	9600.000	0.000000
C ( 3, 3)	3120.000	0.000000
C ( 4, 1)	26350.00	0.000000
C ( 4, 2)	12100.00	0.000000
C ( 4, 3)	4560.000	0.000000
C ( 5, 1)	7140.000	0.000000
C ( 5, 2)	3100.000	0.000000
C ( 5, 3)	720.0000	0.000000
C ( 6, 1)	510.0000	0.000000
C ( 6, 2)	250.0000	0.000000
C ( 6, 3)	72.00000	0.000000
C ( 7, 1)	11900.00	0.000000
C ( 7, 2)	260.0000	0.000000
C ( 7, 3)	480.0000	0.000000
C ( 8, 1)	30600.00	0.000000
C ( 8, 2)	14100.00	0.000000
C ( 8, 3)	5520.000	0.000000
C ( 9, 1)	850.0000	0.000000
C ( 9, 2)	3100.000	0.000000
C ( 9, 3)	720.0000	0.000000
C ( 10, 1)	8500.000	0.000000
C ( 10, 2)	4600.000	0.000000
C ( 10, 3)	960.0000	0.000000
C ( 11, 1)	26350.00	0.000000
C ( 11, 2)	12100.00	0.000000
C ( 11, 3)	4560.000	0.000000
C ( 12, 1)	21692.00	0.000000
C ( 12, 2)	6400.000	0.000000
C ( 12, 3)	1872.000	0.000000
C ( 13, 1)	23562.00	0.000000
C ( 13, 2)	10600.00	0.000000
C ( 13, 3)	3552.000	0.000000
C ( 14, 1)	3570.000	0.000000
C ( 14, 2)	1600.000	0.000000
C ( 14, 3)	480.0000	0.000000
C ( 15, 1)	4862.000	0.000000
C ( 15, 2)	2100.000	0.000000
C ( 15, 3)	576.0000	0.000000



C ( 16, 1)	4420.000	0.000000
C ( 16, 2)	2200.000	0.000000
C ( 16, 3)	576.0000	0.000000
D ( 1, 1)	1083813.	0.000000
D ( 1, 2)	8670501.	0.000000
D ( 1, 3)	104796.0	0.000000
D ( 2, 1)	338324.0	0.000000
D ( 2, 2)	2706586.	0.000000
D ( 2, 3)	30183.00	0.000000
D ( 3, 1)	318359.0	0.000000
D ( 3, 2)	2546865.	0.000000
D ( 3, 3)	31976.00	0.000000
D ( 4, 1)	194954.0	0.000000
D ( 4, 2)	1949539.	0.000000
D ( 4, 3)	25542.00	0.000000
D ( 5, 1)	148024.0	0.000000
D ( 5, 2)	1184187.	0.000000
D ( 5, 3)	15290.00	0.000000
D ( 6, 1)	952492.0	0.000000
D ( 6, 2)	7619931.	0.000000
D ( 6, 3)	88430.00	0.000000
D ( 7, 1)	363299.0	0.000000
D ( 7, 2)	2906388.	0.000000
D ( 7, 3)	35695.00	0.000000
D ( 8, 1)	328987.0	0.000000
D ( 8, 2)	2631896.	0.000000
D ( 8, 3)	30421.00	0.000000
D ( 9, 1)	538883.0	0.000000
D ( 9, 2)	4311060.	0.000000
D ( 9, 3)	48974.00	0.000000
D ( 10, 1)	273795.0	0.000000
D ( 10, 2)	2190358.	0.000000
D ( 10, 3)	28359.00	0.000000
D ( 11, 1)	202384.0	0.000000
D ( 11, 2)	1619088.	0.000000
D ( 11, 3)	20667.00	0.000000
D ( 12, 1)	116057.0	0.000000
D ( 12, 2)	928451.0	0.000000
D ( 12, 3)	11205.00	0.000000
D ( 13, 1)	339779.0	0.000000
D ( 13, 2)	2718231.	0.000000
D ( 13, 3)	32298.00	0.000000
D ( 14, 1)	158642.0	0.000000
D ( 14, 2)	1269135.	0.000000
D ( 14, 3)	15190.00	0.000000
D ( 15, 1)	155430.0	0.000000
D ( 15, 2)	1243439.	0.000000
D ( 15, 3)	16377.00	0.000000
D ( 16, 1)	250190.0	0.000000
D ( 16, 2)	2001520.	0.000000
D ( 16, 3)	25107.00	0.000000
B ( 1, 1)	70000.00	0.000000
B ( 1, 2)	100000.0	0.000000
B ( 1, 3)	1216000.	0.000000
B ( 1, 4)	1550000.	0.000000
B ( 1, 5)	420000.0	0.000000
B ( 1, 6)	30000.00	0.000000
B ( 1, 7)	700000.0	0.000000
B ( 1, 8)	1800000.	0.000000

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

B ( 1, 9)	50000.00	0.000000
B ( 1, 10)	500000.0	0.000000
B ( 1, 11)	1550000.	0.000000
B ( 1, 12)	1276000.	0.000000
B ( 1, 13)	1386000.	0.000000
B ( 1, 14)	210000.0	0.000000
B ( 1, 15)	286000.0	0.000000
B ( 1, 16)	260000.0	0.000000
B ( 2, 1)	500000.0	0.000000
B ( 2, 2)	260000.0	0.000000
B ( 2, 3)	9600000.	0.000000
B ( 2, 4)	0.1210000E+08	0.000000
B ( 2, 5)	3100000.	0.000000
B ( 2, 6)	250000.0	0.000000
B ( 2, 7)	260000.0	0.000000
B ( 2, 8)	0.1410000E+08	0.000000
B ( 2, 9)	3100000.	0.000000
B ( 2, 10)	4600000.	0.000000
B ( 2, 11)	0.1210000E+08	0.000000
B ( 2, 12)	6400000.	0.000000
B ( 2, 13)	0.1060000E+08	0.000000
B ( 2, 14)	1600000.	0.000000
B ( 2, 15)	2100000.	0.000000
B ( 2, 16)	2200000.	0.000000
B ( 3, 1)	6000.000	0.000000
B ( 3, 2)	23000.00	0.000000
B ( 3, 3)	130000.0	0.000000
B ( 3, 4)	190000.0	0.000000
B ( 3, 5)	30000.00	0.000000
B ( 3, 6)	3000.000	0.000000
B ( 3, 7)	20000.00	0.000000
B ( 3, 8)	230000.0	0.000000
B ( 3, 9)	30000.00	0.000000
B ( 3, 10)	40000.00	0.000000
B ( 3, 11)	190000.0	0.000000
B ( 3, 12)	78000.00	0.000000
B ( 3, 13)	148000.0	0.000000
B ( 3, 14)	20000.00	0.000000
B ( 3, 15)	24000.00	0.000000
B ( 3, 16)	24000.00	0.000000
Z ( 1, 1, 1)	0.000000	289956.5
Z ( 1, 1, 2)	0.000000	1761636.
Z ( 1, 1, 3)	0.000000	857571.3
Z ( 1, 1, 4)	0.000000	2216867.
Z ( 1, 1, 5)	0.000000	338049.3
Z ( 1, 1, 6)	0.000000	2941359.
Z ( 1, 1, 7)	0.000000	1987302.
Z ( 1, 1, 8)	0.000000	579813.0
Z ( 1, 1, 9)	0.000000	1004549.
Z ( 1, 1, 10)	0.000000	748487.7
Z ( 1, 1, 11)	0.000000	398940.1
Z ( 1, 1, 12)	0.000000	447832.8
Z ( 1, 1, 13)	0.000000	967754.8
Z ( 1, 1, 14)	0.000000	994050.9
Z ( 1, 1, 15)	0.000000	666100.1
Z ( 1, 1, 16)	0.000000	826576.0
Z ( 1, 2, 1)	0.000000	1761636.
Z ( 1, 2, 2)	0.000000	1679748.
Z ( 1, 2, 3)	0.000000	1259811.

Z ( 1, 2, 4)	0.000000	4202370.
Z ( 1, 2, 5)	0.000000	2012698.
Z ( 1, 2, 6)	0.000000	8451532.
Z ( 1, 2, 7)	0.000000	5661151.
Z ( 1, 2, 8)	0.000000	2014798.
Z ( 1, 2, 9)	0.000000	4518222.
Z ( 1, 2, 10)	0.000000	3894316.
Z ( 1, 2, 11)	0.000000	2763185.
Z ( 1, 2, 12)	0.000000	2637504.
Z ( 1, 2, 13)	0.000000	3345998.
Z ( 1, 2, 14)	0.000000	2772784.
Z ( 1, 2, 15)	0.000000	2738589.
Z ( 1, 2, 16)	0.000000	3620457.
Z ( 1, 3, 1)	5.000000	857571.3
Z ( 1, 3, 2)	174.0000	1259811.
Z ( 1, 3, 3)	164.0000	269959.5
Z ( 1, 3, 4)	101.0000	849472.6
Z ( 1, 3, 5)	0.000000	706694.0
Z ( 1, 3, 6)	0.000000	5196120.
Z ( 1, 3, 7)	0.000000	3089337.
Z ( 1, 3, 8)	170.0000	1093536.
Z ( 1, 3, 9)	0.000000	1868620.
Z ( 1, 3, 10)	0.000000	1584862.
Z ( 1, 3, 11)	0.000000	1082138.
Z ( 1, 3, 12)	0.000000	1256412.
Z ( 1, 3, 13)	0.000000	959456.1
Z ( 1, 3, 14)	0.000000	754986.7
Z ( 1, 3, 15)	0.000000	842373.6
Z ( 1, 3, 16)	0.000000	1248013.
Z ( 1, 4, 1)	0.000000	2216867.
Z ( 1, 4, 2)	0.000000	4202370.
Z ( 1, 4, 3)	0.000000	849472.6
Z ( 1, 4, 4)	0.000000	1079838.
Z ( 1, 4, 5)	0.000000	1755737.
Z ( 1, 4, 6)	0.000000	0.1047643E+08
Z ( 1, 4, 7)	0.000000	7858421.
Z ( 1, 4, 8)	0.000000	3076538.
Z ( 1, 4, 9)	0.000000	4213368.
Z ( 1, 4, 10)	0.000000	3596260.
Z ( 1, 4, 11)	0.000000	2596011.
Z ( 1, 4, 12)	0.000000	3019347.
Z ( 1, 4, 13)	0.000000	1594761.
Z ( 1, 4, 14)	0.000000	991651.2
Z ( 1, 4, 15)	0.000000	1558366.
Z ( 1, 4, 16)	0.000000	2344248.
Z ( 1, 5, 1)	206.0000	338049.3
Z ( 1, 5, 2)	0.000000	2012698.
Z ( 1, 5, 3)	0.000000	706694.0
Z ( 1, 5, 4)	0.000000	1755737.
Z ( 1, 5, 5)	0.000000	199970.0
Z ( 1, 5, 6)	0.000000	3912913.
Z ( 1, 5, 7)	0.000000	2810978.
Z ( 1, 5, 8)	0.000000	1000750.
Z ( 1, 5, 9)	0.000000	1247913.
Z ( 1, 5, 10)	0.000000	912363.1
Z ( 1, 5, 11)	0.000000	365245.2
Z ( 1, 5, 12)	0.000000	596210.6
Z ( 1, 5, 13)	0.000000	576013.6
Z ( 1, 5, 14)	0.000000	628005.8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Z( 1, 5, 15)	0.000000	309353.6
Z( 1, 5, 16)	0.000000	537119.4
Z( 1, 6, 1)	0.000000	2941359.
Z( 1, 6, 2)	0.000000	8451532.
Z( 1, 6, 3)	0.000000	5196120.
Z( 1, 6, 4)	0.000000	0.1047643E+08
Z( 1, 6, 5)	0.000000	3912913.
Z( 1, 6, 6)	0.000000	1739739.
Z( 1, 6, 7)	0.000000	3071539.
Z( 1, 6, 8)	0.000000	2190871.
Z( 1, 6, 9)	0.000000	1366595.
Z( 1, 6, 10)	0.000000	2011498.
Z( 1, 6, 11)	0.000000	3168425.
Z( 1, 6, 12)	0.000000	2135680.
Z( 1, 6, 13)	0.000000	5610958.
Z( 1, 6, 14)	0.000000	5844323.
Z( 1, 6, 15)	0.000000	4834375.
Z( 1, 6, 16)	0.000000	4806179.
Z( 1, 7, 1)	0.000000	1987302.
Z( 1, 7, 2)	0.000000	5661151.
Z( 1, 7, 3)	0.000000	3089337.
Z( 1, 7, 4)	0.000000	7858421.
Z( 1, 7, 5)	0.000000	2810978.
Z( 1, 7, 6)	0.000000	3071539.
Z( 1, 7, 7)	0.000000	1279808.
Z( 1, 7, 8)	0.000000	877068.4
Z( 1, 7, 9)	0.000000	2105284.
Z( 1, 7, 10)	0.000000	2265660.
Z( 1, 7, 11)	0.000000	2557816.
Z( 1, 7, 12)	0.000000	2043093.
Z( 1, 7, 13)	0.000000	3994801.
Z( 1, 7, 14)	0.000000	3962606.
Z( 1, 7, 15)	0.000000	3494076.
Z( 1, 7, 16)	0.000000	3714243.
Z( 1, 8, 1)	0.000000	579813.0
Z( 1, 8, 2)	0.000000	2014798.
Z( 1, 8, 3)	0.000000	1093536.
Z( 1, 8, 4)	0.000000	3076538.
Z( 1, 8, 5)	0.000000	1000750.
Z( 1, 8, 6)	0.000000	2190871.
Z( 1, 8, 7)	0.000000	877068.4
Z( 1, 8, 8)	0.000000	299955.0
Z( 1, 8, 9)	0.000000	1114833.
Z( 1, 8, 10)	0.000000	1028446.
Z( 1, 8, 11)	0.000000	1015648.
Z( 1, 8, 12)	0.000000	780882.8
Z( 1, 8, 13)	0.000000	1571464.
Z( 1, 8, 14)	0.000000	1526171.
Z( 1, 8, 15)	0.000000	1326101.
Z( 1, 8, 16)	0.000000	1487877.
Z( 1, 9, 1)	0.000000	1004549.
Z( 1, 9, 2)	0.000000	4518222.
Z( 1, 9, 3)	0.000000	1898615.
Z( 1, 9, 4)	0.000000	4213368.
Z( 1, 9, 5)	0.000000	1247913.
Z( 1, 9, 6)	25.000000	1366595.
Z( 1, 9, 7)	0.000000	2105284.
Z( 1, 9, 8)	0.000000	1114833.
Z( 1, 9, 9)	0.000000	189971.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Z ( 1, 9, 10)	0.000000	377743.3
Z ( 1, 9, 11)	0.000000	898465.2
Z ( 1, 9, 12)	0.000000	574413.8
Z ( 1, 9, 13)	0.000000	1719142.
Z ( 1, 9, 14)	0.000000	1869719.
Z ( 1, 9, 15)	0.000000	1513373.
Z ( 1, 9, 16)	0.000000	1363995.
Z ( 1, 10, 1)	0.000000	748487.7
Z ( 1, 10, 2)	0.000000	3894316.
Z ( 1, 10, 3)	0.000000	1584862.
Z ( 1, 10, 4)	0.000000	3596260.
Z ( 1, 10, 5)	0.000000	912363.1
Z ( 1, 10, 6)	0.000000	2011498.
Z ( 1, 10, 7)	0.000000	2265660.
Z ( 1, 10, 8)	0.000000	1028446.
Z ( 1, 10, 9)	0.000000	377743.3
Z ( 1, 10, 10)	0.000000	219967.0
Z ( 1, 10, 11)	0.000000	505124.2
Z ( 1, 10, 12)	0.000000	314052.9
Z ( 1, 10, 13)	0.000000	1347498.
Z ( 1, 10, 14)	0.000000	1491676.
Z ( 1, 10, 15)	0.000000	1128931.
Z ( 1, 10, 16)	0.000000	988251.7
Z ( 1, 11, 1)	306.0000	398940.1
Z ( 1, 11, 2)	0.000000	2763185.
Z ( 1, 11, 3)	0.000000	1082138.
Z ( 1, 11, 4)	0.000000	2596011.
Z ( 1, 11, 5)	0.000000	365245.2
Z ( 1, 11, 6)	0.000000	3168425.
Z ( 1, 11, 7)	67.000000	2557816.
Z ( 1, 11, 8)	0.000000	1015648.
Z ( 1, 11, 9)	277.0000	898465.2
Z ( 1, 11, 10)	141.0000	505124.2
Z ( 1, 11, 11)	0.000000	229965.5
Z ( 1, 11, 12)	60.000000	288456.7
Z ( 1, 11, 13)	0.000000	752587.1
Z ( 1, 11, 14)	0.000000	940558.9
Z ( 1, 11, 15)	0.000000	607508.9
Z ( 1, 11, 16)	0.000000	470429.4
Z ( 1, 12, 1)	0.000000	447832.8
Z ( 1, 12, 2)	0.000000	2637504.
Z ( 1, 12, 3)	0.000000	1256412.
Z ( 1, 12, 4)	0.000000	3019347.
Z ( 1, 12, 5)	0.000000	596210.6
Z ( 1, 12, 6)	465.0000	2135680.
Z ( 1, 12, 7)	120.0000	2043093.
Z ( 1, 12, 8)	0.000000	780882.8
Z ( 1, 12, 9)	0.000000	574413.8
Z ( 1, 12, 10)	0.000000	314052.9
Z ( 1, 12, 11)	0.000000	288456.7
Z ( 1, 12, 12)	0.000000	159976.0
Z ( 1, 12, 13)	0.000000	1171424.
Z ( 1, 12, 14)	0.000000	1269410.
Z ( 1, 12, 15)	0.000000	931760.2
Z ( 1, 12, 16)	0.000000	889666.5
Z ( 1, 13, 1)	16.000000	967754.8
Z ( 1, 13, 2)	0.000000	3345998.
Z ( 1, 13, 3)	0.000000	959456.1
Z ( 1, 13, 4)	0.000000	1594761.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Z ( 1, 13, 5)	77.00000	576013.6
Z ( 1, 13, 6)	0.00000	5610958.
Z ( 1, 13, 7)	0.00000	3994801.
Z ( 1, 13, 8)	0.00000	1571464.
Z ( 1, 13, 9)	0.00000	1719142.
Z ( 1, 13, 10)	0.00000	1347498.
Z ( 1, 13, 11)	104.0000	752587.1
Z ( 1, 13, 12)	0.00000	1171424.
Z ( 1, 13, 13)	175.0000	169974.5
Z ( 1, 13, 14)	0.00000	292756.1
Z ( 1, 13, 15)	80.00000	226766.0
Z ( 1, 13, 16)	129.0000	407638.8
Z ( 1, 14, 1)	24.00000	994050.9
Z ( 1, 14, 2)	0.00000	2772784.
Z ( 1, 14, 3)	0.00000	754986.7
Z ( 1, 14, 4)	0.00000	991651.2
Z ( 1, 14, 5)	0.00000	628005.8
Z ( 1, 14, 6)	0.00000	5844323.
Z ( 1, 14, 7)	0.00000	3962606.
Z ( 1, 14, 8)	0.00000	1526171.
Z ( 1, 14, 9)	0.00000	1869719.
Z ( 1, 14, 10)	0.00000	1491676.
Z ( 1, 14, 11)	0.00000	940558.9
Z ( 1, 14, 12)	0.00000	1269410.
Z ( 1, 14, 13)	0.00000	292756.1
Z ( 1, 14, 14)	82.00000	169974.5
Z ( 1, 14, 15)	0.00000	346748.0
Z ( 1, 14, 16)	0.00000	716392.5
Z ( 1, 15, 1)	0.00000	666100.1
Z ( 1, 15, 2)	0.00000	2738589.
Z ( 1, 15, 3)	0.00000	842373.6
Z ( 1, 15, 4)	0.00000	1558366.
Z ( 1, 15, 5)	0.00000	309353.6
Z ( 1, 15, 6)	0.00000	4834375.
Z ( 1, 15, 7)	0.00000	3494076.
Z ( 1, 15, 8)	0.00000	1326101.
Z ( 1, 15, 9)	0.00000	1513373.
Z ( 1, 15, 10)	0.00000	1128931.
Z ( 1, 15, 11)	0.00000	607508.9
Z ( 1, 15, 12)	0.00000	931760.2
Z ( 1, 15, 13)	0.00000	226766.0
Z ( 1, 15, 14)	0.00000	346748.0
Z ( 1, 15, 15)	0.00000	179973.0
Z ( 1, 15, 16)	0.00000	390441.4
Z ( 1, 16, 1)	0.00000	826576.0
Z ( 1, 16, 2)	0.00000	3620457.
Z ( 1, 16, 3)	0.00000	1248013.
Z ( 1, 16, 4)	0.00000	2344248.
Z ( 1, 16, 5)	0.00000	537119.4
Z ( 1, 16, 6)	0.00000	4806179.
Z ( 1, 16, 7)	0.00000	3714243.
Z ( 1, 16, 8)	0.00000	1487877.
Z ( 1, 16, 9)	0.00000	1363995.
Z ( 1, 16, 10)	0.00000	988251.7
Z ( 1, 16, 11)	0.00000	470429.4
Z ( 1, 16, 12)	0.00000	889666.5
Z ( 1, 16, 13)	0.00000	407638.8
Z ( 1, 16, 14)	0.00000	716392.5
Z ( 1, 16, 15)	0.00000	396440.5

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





Z ( 1, 16, 16)	0.000000	229965.5
Z ( 2, 1, 1)	0.000000	289956.5
Z ( 2, 1, 2)	0.000000	1761636.
Z ( 2, 1, 3)	0.000000	857571.3
Z ( 2, 1, 4)	0.000000	2216867.
Z ( 2, 1, 5)	0.000000	338049.3
Z ( 2, 1, 6)	0.000000	2941359.
Z ( 2, 1, 7)	0.000000	1987302.
Z ( 2, 1, 8)	0.000000	579813.0
Z ( 2, 1, 9)	0.000000	1004549.
Z ( 2, 1, 10)	0.000000	748487.7
Z ( 2, 1, 11)	0.000000	398940.1
Z ( 2, 1, 12)	0.000000	447832.8
Z ( 2, 1, 13)	0.000000	967754.8
Z ( 2, 1, 14)	0.000000	994050.9
Z ( 2, 1, 15)	0.000000	666100.1
Z ( 2, 1, 16)	0.000000	826576.0
Z ( 2, 2, 1)	0.000000	1761636.
Z ( 2, 2, 2)	0.000000	1679748.
Z ( 2, 2, 3)	0.000000	1259811.
Z ( 2, 2, 4)	0.000000	4202370.
Z ( 2, 2, 5)	0.000000	2012698.
Z ( 2, 2, 6)	0.000000	8451532.
Z ( 2, 2, 7)	0.000000	5661151.
Z ( 2, 2, 8)	0.000000	2014798.
Z ( 2, 2, 9)	0.000000	4518222.
Z ( 2, 2, 10)	0.000000	3894316.
Z ( 2, 2, 11)	0.000000	2763185.
Z ( 2, 2, 12)	0.000000	2637504.
Z ( 2, 2, 13)	0.000000	3345998.
Z ( 2, 2, 14)	0.000000	2772784.
Z ( 2, 2, 15)	0.000000	2738589.
Z ( 2, 2, 16)	0.000000	3620457.
Z ( 2, 3, 1)	0.000000	857571.3
Z ( 2, 3, 2)	82.000000	1259811.
Z ( 2, 3, 3)	77.000000	269959.5
Z ( 2, 3, 4)	59.000000	849472.6
Z ( 2, 3, 5)	0.000000	706694.0
Z ( 2, 3, 6)	0.000000	5196120.
Z ( 2, 3, 7)	0.000000	3089337.
Z ( 2, 3, 8)	80.000000	1093536.
Z ( 2, 3, 9)	0.000000	1868620.
Z ( 2, 3, 10)	0.000000	1584862.
Z ( 2, 3, 11)	0.000000	1082138.
Z ( 2, 3, 12)	0.000000	1256412.
Z ( 2, 3, 13)	0.000000	959456.1
Z ( 2, 3, 14)	0.000000	754986.7
Z ( 2, 3, 15)	0.000000	842373.6
Z ( 2, 3, 16)	0.000000	1248013.
Z ( 2, 4, 1)	0.000000	2216867.
Z ( 2, 4, 2)	0.000000	4202370.
Z ( 2, 4, 3)	0.000000	849472.6
Z ( 2, 4, 4)	0.000000	1079838.
Z ( 2, 4, 5)	0.000000	1755737.
Z ( 2, 4, 6)	0.000000	0.1047643E+08
Z ( 2, 4, 7)	0.000000	7858421.
Z ( 2, 4, 8)	0.000000	3076538.
Z ( 2, 4, 9)	0.000000	4213368.
Z ( 2, 4, 10)	0.000000	3596260.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Z ( 2, 4, 11)	0.000000	2596011.
Z ( 2, 4, 12)	0.000000	3019347.
Z ( 2, 4, 13)	0.000000	1594761.
Z ( 2, 4, 14)	0.000000	991651.2
Z ( 2, 4, 15)	0.000000	1558366.
Z ( 2, 4, 16)	0.000000	2344248.
Z ( 2, 5, 1)	93.000000	338049.3
Z ( 2, 5, 2)	0.000000	2012698.
Z ( 2, 5, 3)	0.000000	706694.0
Z ( 2, 5, 4)	0.000000	1755737.
Z ( 2, 5, 5)	0.000000	199970.0
Z ( 2, 5, 6)	0.000000	3912913.
Z ( 2, 5, 7)	0.000000	2810978.
Z ( 2, 5, 8)	0.000000	1000750.
Z ( 2, 5, 9)	0.000000	1247913.
Z ( 2, 5, 10)	0.000000	912363.1
Z ( 2, 5, 11)	0.000000	365245.2
Z ( 2, 5, 12)	0.000000	596210.6
Z ( 2, 5, 13)	0.000000	576013.6
Z ( 2, 5, 14)	0.000000	628005.8
Z ( 2, 5, 15)	0.000000	309353.6
Z ( 2, 5, 16)	0.000000	537119.4
Z ( 2, 6, 1)	0.000000	2941359.
Z ( 2, 6, 2)	0.000000	8451532.
Z ( 2, 6, 3)	0.000000	5196120.
Z ( 2, 6, 4)	0.000000	0.1047643E+08
Z ( 2, 6, 5)	0.000000	3912913.
Z ( 2, 6, 6)	0.000000	1739739.
Z ( 2, 6, 7)	0.000000	3071539.
Z ( 2, 6, 8)	0.000000	2190871.
Z ( 2, 6, 9)	0.000000	1366595.
Z ( 2, 6, 10)	0.000000	2011498.
Z ( 2, 6, 11)	0.000000	3168425.
Z ( 2, 6, 12)	0.000000	2135680.
Z ( 2, 6, 13)	0.000000	5610958.
Z ( 2, 6, 14)	0.000000	5844323.
Z ( 2, 6, 15)	0.000000	4834375.
Z ( 2, 6, 16)	0.000000	4806179.
Z ( 2, 7, 1)	0.000000	1987302.
Z ( 2, 7, 2)	0.000000	5661151.
Z ( 2, 7, 3)	0.000000	3089337.
Z ( 2, 7, 4)	0.000000	7858421.
Z ( 2, 7, 5)	0.000000	2810978.
Z ( 2, 7, 6)	0.000000	3071539.
Z ( 2, 7, 7)	0.000000	1279808.
Z ( 2, 7, 8)	0.000000	877068.4
Z ( 2, 7, 9)	0.000000	2105284.
Z ( 2, 7, 10)	0.000000	2265660.
Z ( 2, 7, 11)	0.000000	2557816.
Z ( 2, 7, 12)	0.000000	2043093.
Z ( 2, 7, 13)	0.000000	3994801.
Z ( 2, 7, 14)	0.000000	3962606.
Z ( 2, 7, 15)	0.000000	3494076.
Z ( 2, 7, 16)	0.000000	3714243.
Z ( 2, 8, 1)	0.000000	579813.0
Z ( 2, 8, 2)	0.000000	2014798.
Z ( 2, 8, 3)	0.000000	1093536.
Z ( 2, 8, 4)	0.000000	3076538.
Z ( 2, 8, 5)	0.000000	1000750.



Z ( 2, 8, 6)	0.000000	2190871.
Z ( 2, 8, 7)	0.000000	877068.4
Z ( 2, 8, 8)	0.000000	299955.0
Z ( 2, 8, 9)	0.000000	1114833.
Z ( 2, 8, 10)	0.000000	1028446.
Z ( 2, 8, 11)	0.000000	1015648.
Z ( 2, 8, 12)	0.000000	780882.8
Z ( 2, 8, 13)	0.000000	1571464.
Z ( 2, 8, 14)	0.000000	1526171.
Z ( 2, 8, 15)	0.000000	1326101.
Z ( 2, 8, 16)	0.000000	1487877.
Z ( 2, 9, 1)	0.000000	1004549.
Z ( 2, 9, 2)	0.000000	4518222.
Z ( 2, 9, 3)	0.000000	1898615.
Z ( 2, 9, 4)	0.000000	4213368.
Z ( 2, 9, 5)	0.000000	1247913.
Z ( 2, 9, 6)	84.00000	1366595.
Z ( 2, 9, 7)	0.000000	2105284.
Z ( 2, 9, 8)	0.000000	1114833.
Z ( 2, 9, 9)	0.000000	189971.5
Z ( 2, 9, 10)	0.000000	377743.3
Z ( 2, 9, 11)	0.000000	898465.2
Z ( 2, 9, 12)	0.000000	574413.8
Z ( 2, 9, 13)	0.000000	1719142.
Z ( 2, 9, 14)	0.000000	1869719.
Z ( 2, 9, 15)	0.000000	1513373.
Z ( 2, 9, 16)	0.000000	1363995.
Z ( 2, 10, 1)	0.000000	748487.7
Z ( 2, 10, 2)	0.000000	3894316.
Z ( 2, 10, 3)	0.000000	1584862.
Z ( 2, 10, 4)	0.000000	3596260.
Z ( 2, 10, 5)	0.000000	912363.1
Z ( 2, 10, 6)	0.000000	2011498.
Z ( 2, 10, 7)	0.000000	2265660.
Z ( 2, 10, 8)	0.000000	1028446.
Z ( 2, 10, 9)	0.000000	377743.3
Z ( 2, 10, 10)	0.000000	219967.0
Z ( 2, 10, 11)	0.000000	505124.2
Z ( 2, 10, 12)	0.000000	314052.9
Z ( 2, 10, 13)	0.000000	1347498.
Z ( 2, 10, 14)	0.000000	1491676.
Z ( 2, 10, 15)	0.000000	1128931.
Z ( 2, 10, 16)	0.000000	988251.7
Z ( 2, 11, 1)	0.000000	398940.1
Z ( 2, 11, 2)	0.000000	2763185.
Z ( 2, 11, 3)	0.000000	1082138.
Z ( 2, 11, 4)	0.000000	2596011.
Z ( 2, 11, 5)	0.000000	365245.2
Z ( 2, 11, 6)	0.000000	3168425.
Z ( 2, 11, 7)	0.000000	2557816.
Z ( 2, 11, 8)	0.000000	1015648.
Z ( 2, 11, 9)	131.0000	898465.2
Z ( 2, 11, 10)	67.00000	505124.2
Z ( 2, 11, 11)	0.000000	229965.5
Z ( 2, 11, 12)	29.00000	288456.7
Z ( 2, 11, 13)	0.000000	752587.1
Z ( 2, 11, 14)	0.000000	940558.9
Z ( 2, 11, 15)	0.000000	607508.9
Z ( 2, 11, 16)	0.000000	470429.4

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Z ( 2, 12, 1)	0.000000	447832.8
Z ( 2, 12, 2)	0.000000	2637504.
Z ( 2, 12, 3)	0.000000	1256412.
Z ( 2, 12, 4)	0.000000	3019347.
Z ( 2, 12, 5)	0.000000	596210.6
Z ( 2, 12, 6)	147.0000	2135680.
Z ( 2, 12, 7)	88.00000	2043093.
Z ( 2, 12, 8)	0.000000	780882.8
Z ( 2, 12, 9)	0.000000	574413.8
Z ( 2, 12, 10)	0.000000	314052.9
Z ( 2, 12, 11)	0.000000	288456.7
Z ( 2, 12, 12)	0.000000	159976.0
Z ( 2, 12, 13)	0.000000	1171424.
Z ( 2, 12, 14)	0.000000	1269410.
Z ( 2, 12, 15)	0.000000	931760.2
Z ( 2, 12, 16)	0.000000	889666.5
Z ( 2, 13, 1)	170.0000	967754.8
Z ( 2, 13, 2)	0.000000	3345998.
Z ( 2, 13, 3)	0.000000	959456.1
Z ( 2, 13, 4)	0.000000	1594761.
Z ( 2, 13, 5)	36.00000	576013.6
Z ( 2, 13, 6)	0.000000	5610958.
Z ( 2, 13, 7)	0.000000	3994801.
Z ( 2, 13, 8)	0.000000	1571464.
Z ( 2, 13, 9)	0.000000	1719142.
Z ( 2, 13, 10)	0.000000	1347498.
Z ( 2, 13, 11)	49.00000	752587.1
Z ( 2, 13, 12)	0.000000	1171424.
Z ( 2, 13, 13)	83.00000	169974.5
Z ( 2, 13, 14)	0.000000	292756.1
Z ( 2, 13, 15)	38.00000	226766.0
Z ( 2, 13, 16)	61.00000	407638.8
Z ( 2, 14, 1)	0.000000	994050.9
Z ( 2, 14, 2)	0.000000	2772784.
Z ( 2, 14, 3)	0.000000	754986.7
Z ( 2, 14, 4)	0.000000	991651.2
Z ( 2, 14, 5)	0.000000	628005.8
Z ( 2, 14, 6)	0.000000	5844323.
Z ( 2, 14, 7)	0.000000	3962606.
Z ( 2, 14, 8)	0.000000	1526171.
Z ( 2, 14, 9)	0.000000	1869719.
Z ( 2, 14, 10)	0.000000	1491676.
Z ( 2, 14, 11)	0.000000	940558.9
Z ( 2, 14, 12)	0.000000	1269410.
Z ( 2, 14, 13)	0.000000	292756.1
Z ( 2, 14, 14)	39.00000	169974.5
Z ( 2, 14, 15)	0.000000	346748.0
Z ( 2, 14, 16)	0.000000	716392.5
Z ( 2, 15, 1)	0.000000	666100.1
Z ( 2, 15, 2)	0.000000	2738589.
Z ( 2, 15, 3)	0.000000	842373.6
Z ( 2, 15, 4)	0.000000	1558366.
Z ( 2, 15, 5)	0.000000	309353.6
Z ( 2, 15, 6)	0.000000	4834375.
Z ( 2, 15, 7)	0.000000	3494076.
Z ( 2, 15, 8)	0.000000	1326101.
Z ( 2, 15, 9)	0.000000	1513373.
Z ( 2, 15, 10)	0.000000	1128931.
Z ( 2, 15, 11)	0.000000	607508.9



Z ( 2, 15, 12)	0.000000	931760.2
Z ( 2, 15, 13)	0.000000	226766.0
Z ( 2, 15, 14)	0.000000	346748.0
Z ( 2, 15, 15)	0.000000	179973.0
Z ( 2, 15, 16)	0.000000	390441.4
Z ( 2, 16, 1)	0.000000	826576.0
Z ( 2, 16, 2)	0.000000	3620457.
Z ( 2, 16, 3)	0.000000	1248013.
Z ( 2, 16, 4)	0.000000	2344248.
Z ( 2, 16, 5)	0.000000	537119.4
Z ( 2, 16, 6)	0.000000	4806179.
Z ( 2, 16, 7)	0.000000	3714243.
Z ( 2, 16, 8)	0.000000	1487877.
Z ( 2, 16, 9)	0.000000	1363995.
Z ( 2, 16, 10)	0.000000	988251.7
Z ( 2, 16, 11)	0.000000	470429.4
Z ( 2, 16, 12)	0.000000	889666.5
Z ( 2, 16, 13)	0.000000	407638.8
Z ( 2, 16, 14)	0.000000	716392.5
Z ( 2, 16, 15)	0.000000	396440.5
Z ( 2, 16, 16)	0.000000	229965.5
Z ( 3, 1, 1)	0.000000	289956.5
Z ( 3, 1, 2)	0.000000	1761636.
Z ( 3, 1, 3)	0.000000	857571.3
Z ( 3, 1, 4)	0.000000	2216867.
Z ( 3, 1, 5)	0.000000	338049.3
Z ( 3, 1, 6)	0.000000	2941359.
Z ( 3, 1, 7)	0.000000	1987302.
Z ( 3, 1, 8)	0.000000	579813.0
Z ( 3, 1, 9)	0.000000	1004549.
Z ( 3, 1, 10)	0.000000	748487.7
Z ( 3, 1, 11)	0.000000	398940.1
Z ( 3, 1, 12)	0.000000	447832.8
Z ( 3, 1, 13)	0.000000	967754.8
Z ( 3, 1, 14)	0.000000	994050.9
Z ( 3, 1, 15)	0.000000	666100.1
Z ( 3, 1, 16)	0.000000	826576.0
Z ( 3, 2, 1)	0.000000	1761636.
Z ( 3, 2, 2)	0.000000	1679748.
Z ( 3, 2, 3)	0.000000	1259811.
Z ( 3, 2, 4)	0.000000	4202370.
Z ( 3, 2, 5)	0.000000	2012698.
Z ( 3, 2, 6)	0.000000	8451532.
Z ( 3, 2, 7)	0.000000	5661151.
Z ( 3, 2, 8)	0.000000	2014798.
Z ( 3, 2, 9)	0.000000	4518222.
Z ( 3, 2, 10)	0.000000	3894316.
Z ( 3, 2, 11)	0.000000	2763185.
Z ( 3, 2, 12)	0.000000	2637504.
Z ( 3, 2, 13)	0.000000	3345998.
Z ( 3, 2, 14)	0.000000	2772784.
Z ( 3, 2, 15)	0.000000	2738589.
Z ( 3, 2, 16)	0.000000	3620457.
Z ( 3, 3, 1)	0.000000	857571.3
Z ( 3, 3, 2)	22.000000	1259811.
Z ( 3, 3, 3)	24.000000	269959.5
Z ( 3, 3, 4)	19.000000	849472.6
Z ( 3, 3, 5)	0.000000	706694.0
Z ( 3, 3, 6)	0.000000	5196120.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Z ( 3, 3, 7)	0.000000	3089337.
Z ( 3, 3, 8)	23.00000	1093536.
Z ( 3, 3, 9)	0.000000	1868620.
Z ( 3, 3, 10)	0.000000	1584862.
Z ( 3, 3, 11)	0.000000	1082138.
Z ( 3, 3, 12)	0.000000	1256412.
Z ( 3, 3, 13)	0.000000	959456.1
Z ( 3, 3, 14)	0.000000	754986.7
Z ( 3, 3, 15)	0.000000	842373.6
Z ( 3, 3, 16)	0.000000	1248013.
Z ( 3, 4, 1)	0.000000	2216867.
Z ( 3, 4, 2)	0.000000	4202370.
Z ( 3, 4, 3)	0.000000	849472.6
Z ( 3, 4, 4)	0.000000	1079838.
Z ( 3, 4, 5)	0.000000	1755737.
Z ( 3, 4, 6)	0.000000	0.1047643E+08
Z ( 3, 4, 7)	0.000000	7858421.
Z ( 3, 4, 8)	0.000000	3076538.
Z ( 3, 4, 9)	0.000000	4213368.
Z ( 3, 4, 10)	0.000000	3596260.
Z ( 3, 4, 11)	0.000000	2596011.
Z ( 3, 4, 12)	0.000000	3019347.
Z ( 3, 4, 13)	0.000000	1594761.
Z ( 3, 4, 14)	0.000000	991651.2
Z ( 3, 4, 15)	0.000000	1558366.
Z ( 3, 4, 16)	0.000000	2344248.
Z ( 3, 5, 1)	21.00000	338049.3
Z ( 3, 5, 2)	0.000000	2012698.
Z ( 3, 5, 3)	0.000000	706694.0
Z ( 3, 5, 4)	0.000000	1755737.
Z ( 3, 5, 5)	0.000000	199970.0
Z ( 3, 5, 6)	0.000000	3912913.
Z ( 3, 5, 7)	0.000000	2810978.
Z ( 3, 5, 8)	0.000000	1000750.
Z ( 3, 5, 9)	0.000000	1247913.
Z ( 3, 5, 10)	0.000000	912363.1
Z ( 3, 5, 11)	0.000000	365245.2
Z ( 3, 5, 12)	0.000000	596210.6
Z ( 3, 5, 13)	0.000000	576013.6
Z ( 3, 5, 14)	0.000000	628005.8
Z ( 3, 5, 15)	0.000000	309353.6
Z ( 3, 5, 16)	0.000000	537119.4
Z ( 3, 6, 1)	0.000000	2941359.
Z ( 3, 6, 2)	0.000000	8451532.
Z ( 3, 6, 3)	0.000000	5196120.
Z ( 3, 6, 4)	0.000000	0.1047643E+08
Z ( 3, 6, 5)	0.000000	3912913.
Z ( 3, 6, 6)	0.000000	1739739.
Z ( 3, 6, 7)	0.000000	3071539.
Z ( 3, 6, 8)	0.000000	2190871.
Z ( 3, 6, 9)	0.000000	1366595.
Z ( 3, 6, 10)	0.000000	2011498.
Z ( 3, 6, 11)	0.000000	3168425.
Z ( 3, 6, 12)	0.000000	2135680.
Z ( 3, 6, 13)	0.000000	5610958.
Z ( 3, 6, 14)	0.000000	5844323.
Z ( 3, 6, 15)	0.000000	4834375.
Z ( 3, 6, 16)	0.000000	4806179.
Z ( 3, 7, 1)	0.000000	1987302.



Z ( 3, 7, 2)	0.000000	5661151.
Z ( 3, 7, 3)	0.000000	3089337.
Z ( 3, 7, 4)	0.000000	7858421.
Z ( 3, 7, 5)	0.000000	2810978.
Z ( 3, 7, 6)	0.000000	3071539.
Z ( 3, 7, 7)	0.000000	1279808.
Z ( 3, 7, 8)	0.000000	877068.4
Z ( 3, 7, 9)	0.000000	2105284.
Z ( 3, 7, 10)	0.000000	2265660.
Z ( 3, 7, 11)	0.000000	2557816.
Z ( 3, 7, 12)	0.000000	2043093.
Z ( 3, 7, 13)	0.000000	3994801.
Z ( 3, 7, 14)	0.000000	3962606.
Z ( 3, 7, 15)	0.000000	3494076.
Z ( 3, 7, 16)	0.000000	3714243.
Z ( 3, 8, 1)	0.000000	579813.0
Z ( 3, 8, 2)	0.000000	2014798.
Z ( 3, 8, 3)	0.000000	1093536.
Z ( 3, 8, 4)	0.000000	3076538.
Z ( 3, 8, 5)	0.000000	1000750.
Z ( 3, 8, 6)	0.000000	2190871.
Z ( 3, 8, 7)	0.000000	877068.4
Z ( 3, 8, 8)	0.000000	299955.0
Z ( 3, 8, 9)	0.000000	1114833.
Z ( 3, 8, 10)	0.000000	1028446.
Z ( 3, 8, 11)	0.000000	1015648.
Z ( 3, 8, 12)	0.000000	780882.8
Z ( 3, 8, 13)	0.000000	1571464.
Z ( 3, 8, 14)	0.000000	1526171.
Z ( 3, 8, 15)	0.000000	1326101.
Z ( 3, 8, 16)	0.000000	1487877.
Z ( 3, 9, 1)	0.000000	1004549.
Z ( 3, 9, 2)	0.000000	4518222.
Z ( 3, 9, 3)	0.000000	1898615.
Z ( 3, 9, 4)	0.000000	4213368.
Z ( 3, 9, 5)	0.000000	1247913.
Z ( 3, 9, 6)	21.000000	1366595.
Z ( 3, 9, 7)	0.000000	2105284.
Z ( 3, 9, 8)	0.000000	1114833.
Z ( 3, 9, 9)	0.000000	189971.5
Z ( 3, 9, 10)	0.000000	377743.3
Z ( 3, 9, 11)	0.000000	898465.2
Z ( 3, 9, 12)	0.000000	574413.8
Z ( 3, 9, 13)	0.000000	1719142.
Z ( 3, 9, 14)	0.000000	1869719.
Z ( 3, 9, 15)	0.000000	1513373.
Z ( 3, 9, 16)	0.000000	1363995.
Z ( 3, 10, 1)	0.000000	748487.7
Z ( 3, 10, 2)	0.000000	3894316.
Z ( 3, 10, 3)	0.000000	1584862.
Z ( 3, 10, 4)	0.000000	3596260.
Z ( 3, 10, 5)	0.000000	912363.1
Z ( 3, 10, 6)	0.000000	2011498.
Z ( 3, 10, 7)	0.000000	2265660.
Z ( 3, 10, 8)	0.000000	1028446.
Z ( 3, 10, 9)	0.000000	377743.3
Z ( 3, 10, 10)	0.000000	219967.0
Z ( 3, 10, 11)	0.000000	505124.2
Z ( 3, 10, 12)	0.000000	314052.9

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Z ( 3, 10, 13)	0.000000	1347498.
Z ( 3, 10, 14)	0.000000	1491676.
Z ( 3, 10, 15)	0.000000	1128931.
Z ( 3, 10, 16)	0.000000	988251.7
Z ( 3, 11, 1)	56.000000	398940.1
Z ( 3, 11, 2)	0.000000	2763185.
Z ( 3, 11, 3)	0.000000	1082138.
Z ( 3, 11, 4)	0.000000	2596011.
Z ( 3, 11, 5)	0.000000	365245.2
Z ( 3, 11, 6)	0.000000	3168425.
Z ( 3, 11, 7)	0.000000	2557816.
Z ( 3, 11, 8)	0.000000	1015648.
Z ( 3, 11, 9)	36.000000	898465.2
Z ( 3, 11, 10)	21.000000	505124.2
Z ( 3, 11, 11)	0.000000	229965.5
Z ( 3, 11, 12)	9.000000	288456.7
Z ( 3, 11, 13)	0.000000	752587.1
Z ( 3, 11, 14)	0.000000	940558.9
Z ( 3, 11, 15)	0.000000	607508.9
Z ( 3, 11, 16)	0.000000	470429.4
Z ( 3, 12, 1)	0.000000	447832.8
Z ( 3, 12, 2)	0.000000	2637504.
Z ( 3, 12, 3)	0.000000	1256412.
Z ( 3, 12, 4)	0.000000	3019347.
Z ( 3, 12, 5)	0.000000	596210.6
Z ( 3, 12, 6)	44.000000	2135680.
Z ( 3, 12, 7)	26.000000	2043093.
Z ( 3, 12, 8)	0.000000	780882.8
Z ( 3, 12, 9)	0.000000	574413.8
Z ( 3, 12, 10)	0.000000	314052.9
Z ( 3, 12, 11)	0.000000	288456.7
Z ( 3, 12, 12)	0.000000	159976.0
Z ( 3, 12, 13)	0.000000	1171424.
Z ( 3, 12, 14)	0.000000	1269410.
Z ( 3, 12, 15)	0.000000	931760.2
Z ( 3, 12, 16)	0.000000	889666.5
Z ( 3, 13, 1)	0.000000	967754.8
Z ( 3, 13, 2)	0.000000	3345998.
Z ( 3, 13, 3)	0.000000	959456.1
Z ( 3, 13, 4)	0.000000	1594761.
Z ( 3, 13, 5)	12.000000	576013.6
Z ( 3, 13, 6)	0.000000	5610958.
Z ( 3, 13, 7)	0.000000	3994801.
Z ( 3, 13, 8)	0.000000	1571464.
Z ( 3, 13, 9)	0.000000	1719142.
Z ( 3, 13, 10)	0.000000	1347498.
Z ( 3, 13, 11)	15.000000	752587.1
Z ( 3, 13, 12)	0.000000	1171424.
Z ( 3, 13, 13)	24.000000	169974.5
Z ( 3, 13, 14)	0.000000	292756.1
Z ( 3, 13, 15)	12.000000	226766.0
Z ( 3, 13, 16)	19.000000	407638.8
Z ( 3, 14, 1)	0.000000	994050.9
Z ( 3, 14, 2)	0.000000	2772784.
Z ( 3, 14, 3)	0.000000	754986.7
Z ( 3, 14, 4)	0.000000	991651.2
Z ( 3, 14, 5)	0.000000	628005.8
Z ( 3, 14, 6)	0.000000	5844323.
Z ( 3, 14, 7)	0.000000	3962606.





Z ( 3, 14, 8)	0.000000	1526171.
Z ( 3, 14, 9)	0.000000	1869719.
Z ( 3, 14, 10)	0.000000	1491676.
Z ( 3, 14, 11)	0.000000	940558.9
Z ( 3, 14, 12)	0.000000	1269410.
Z ( 3, 14, 13)	0.000000	292756.1
Z ( 3, 14, 14)	12.000000	169974.5
Z ( 3, 14, 15)	0.000000	346748.0
Z ( 3, 14, 16)	0.000000	716392.5
Z ( 3, 15, 1)	0.000000	666100.1
Z ( 3, 15, 2)	0.000000	2738589.
Z ( 3, 15, 3)	0.000000	842373.6
Z ( 3, 15, 4)	0.000000	1558366.
Z ( 3, 15, 5)	0.000000	309353.6
Z ( 3, 15, 6)	0.000000	4834375.
Z ( 3, 15, 7)	0.000000	3494076.
Z ( 3, 15, 8)	0.000000	1326101.
Z ( 3, 15, 9)	0.000000	1513373.
Z ( 3, 15, 10)	0.000000	1128931.
Z ( 3, 15, 11)	0.000000	607508.9
Z ( 3, 15, 12)	0.000000	931760.2
Z ( 3, 15, 13)	0.000000	226766.0
Z ( 3, 15, 14)	0.000000	346748.0
Z ( 3, 15, 15)	0.000000	179973.0
Z ( 3, 15, 16)	0.000000	390441.4
Z ( 3, 16, 1)	0.000000	826576.0
Z ( 3, 16, 2)	0.000000	3620457.
Z ( 3, 16, 3)	0.000000	1248013.
Z ( 3, 16, 4)	0.000000	2344248.
Z ( 3, 16, 5)	0.000000	537119.4
Z ( 3, 16, 6)	0.000000	4806179.
Z ( 3, 16, 7)	0.000000	3714243.
Z ( 3, 16, 8)	0.000000	1487877.
Z ( 3, 16, 9)	0.000000	1363995.
Z ( 3, 16, 10)	0.000000	988251.7
Z ( 3, 16, 11)	0.000000	470429.4
Z ( 3, 16, 12)	0.000000	889666.5
Z ( 3, 16, 13)	0.000000	407638.8
Z ( 3, 16, 14)	0.000000	716392.5
Z ( 3, 16, 15)	0.000000	396440.5
Z ( 3, 16, 16)	0.000000	229965.5
T ( 1, 1)	1.000000	0.000000
T ( 1, 2)	3.000000	0.000000
T ( 1, 3)	1.000000	0.000000
T ( 1, 4)	2.000000	0.000000
T ( 1, 5)	1.000000	0.000000
T ( 1, 6)	3.000000	0.000000
T ( 1, 7)	2.000000	0.000000
T ( 1, 8)	1.000000	0.000000
T ( 1, 9)	1.000000	0.000000
T ( 1, 10)	1.000000	0.000000
T ( 1, 11)	1.000000	0.000000
T ( 1, 12)	1.000000	0.000000
T ( 1, 13)	1.000000	0.000000
T ( 1, 14)	1.000000	0.000000
T ( 1, 15)	1.000000	0.000000
T ( 1, 16)	1.000000	0.000000
T ( 2, 1)	3.000000	0.000000
T ( 2, 2)	6.000000	0.000000

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

F ( 2, 3)	3.000000	0.000000
F ( 2, 4)	5.000000	0.000000
F ( 2, 5)	3.000000	0.000000
F ( 2, 6)	6.000000	0.000000
F ( 2, 7)	5.000000	0.000000
F ( 2, 8)	3.000000	0.000000
F ( 2, 9)	3.000000	0.000000
F ( 2, 10)	3.000000	0.000000
F ( 2, 11)	3.000000	0.000000
F ( 2, 12)	3.000000	0.000000
F ( 2, 13)	3.000000	0.000000
F ( 2, 14)	3.000000	0.000000
F ( 2, 15)	3.000000	0.000000
F ( 2, 16)	3.000000	0.000000
F ( 3, 1)	1.000000	0.000000
F ( 3, 2)	3.000000	0.000000
F ( 3, 3)	1.000000	0.000000
F ( 3, 4)	2.000000	0.000000
F ( 3, 5)	1.000000	0.000000
F ( 3, 6)	3.000000	0.000000
F ( 3, 7)	2.000000	0.000000
F ( 3, 8)	1.000000	0.000000
F ( 3, 9)	1.000000	0.000000
F ( 3, 10)	1.000000	0.000000
F ( 3, 11)	1.000000	0.000000
F ( 3, 12)	1.000000	0.000000
F ( 3, 13)	1.000000	0.000000
F ( 3, 14)	1.000000	0.000000
F ( 3, 15)	1.000000	0.000000
F ( 3, 16)	1.000000	0.000000
F ( 4, 1)	2.000000	0.000000
F ( 4, 2)	5.000000	0.000000
F ( 4, 3)	2.000000	0.000000
F ( 4, 4)	4.000000	0.000000
F ( 4, 5)	2.000000	0.000000
F ( 4, 6)	5.000000	0.000000
F ( 4, 7)	4.000000	0.000000
F ( 4, 8)	2.000000	0.000000
F ( 4, 9)	2.000000	0.000000
F ( 4, 10)	2.000000	0.000000
F ( 4, 11)	2.000000	0.000000
F ( 4, 12)	2.000000	0.000000
F ( 4, 13)	2.000000	0.000000
F ( 4, 14)	2.000000	0.000000
F ( 4, 15)	2.000000	0.000000
F ( 4, 16)	2.000000	0.000000
F ( 5, 1)	1.000000	0.000000
F ( 5, 2)	3.000000	0.000000
F ( 5, 3)	1.000000	0.000000
F ( 5, 4)	2.000000	0.000000
F ( 5, 5)	1.000000	0.000000
F ( 5, 6)	3.000000	0.000000
F ( 5, 7)	2.000000	0.000000
F ( 5, 8)	1.000000	0.000000
F ( 5, 9)	1.000000	0.000000
F ( 5, 10)	1.000000	0.000000
F ( 5, 11)	1.000000	0.000000
F ( 5, 12)	1.000000	0.000000
F ( 5, 13)	1.000000	0.000000



T ( 5, 14)	1.000000	0.000000
T ( 5, 15)	1.000000	0.000000
T ( 5, 16)	1.000000	0.000000
T ( 6, 1)	3.000000	0.000000
T ( 6, 2)	6.000000	0.000000
T ( 6, 3)	3.000000	0.000000
T ( 6, 4)	5.000000	0.000000
T ( 6, 5)	3.000000	0.000000
T ( 6, 6)	6.000000	0.000000
T ( 6, 7)	5.000000	0.000000
T ( 6, 8)	3.000000	0.000000
T ( 6, 9)	3.000000	0.000000
T ( 6, 10)	3.000000	0.000000
T ( 6, 11)	3.000000	0.000000
T ( 6, 12)	3.000000	0.000000
T ( 6, 13)	3.000000	0.000000
T ( 6, 14)	3.000000	0.000000
T ( 6, 15)	3.000000	0.000000
T ( 6, 16)	3.000000	0.000000
T ( 7, 1)	2.000000	0.000000
T ( 7, 2)	5.000000	0.000000
T ( 7, 3)	2.000000	0.000000
T ( 7, 4)	4.000000	0.000000
T ( 7, 5)	2.000000	0.000000
T ( 7, 6)	5.000000	0.000000
T ( 7, 7)	4.000000	0.000000
T ( 7, 8)	2.000000	0.000000
T ( 7, 9)	2.000000	0.000000
T ( 7, 10)	2.000000	0.000000
T ( 7, 11)	2.000000	0.000000
T ( 7, 12)	2.000000	0.000000
T ( 7, 13)	2.000000	0.000000
T ( 7, 14)	2.000000	0.000000
T ( 7, 15)	2.000000	0.000000
T ( 7, 16)	2.000000	0.000000
T ( 8, 1)	1.000000	0.000000
T ( 8, 2)	3.000000	0.000000
T ( 8, 3)	1.000000	0.000000
T ( 8, 4)	2.000000	0.000000
T ( 8, 5)	1.000000	0.000000
T ( 8, 6)	3.000000	0.000000
T ( 8, 7)	2.000000	0.000000
T ( 8, 8)	1.000000	0.000000
T ( 8, 9)	1.000000	0.000000
T ( 8, 10)	1.000000	0.000000
T ( 8, 11)	1.000000	0.000000
T ( 8, 12)	1.000000	0.000000
T ( 8, 13)	1.000000	0.000000
T ( 8, 14)	1.000000	0.000000
T ( 8, 15)	1.000000	0.000000
T ( 8, 16)	1.000000	0.000000
T ( 9, 1)	1.000000	0.000000
T ( 9, 2)	3.000000	0.000000
T ( 9, 3)	1.000000	0.000000
T ( 9, 4)	2.000000	0.000000
T ( 9, 5)	1.000000	0.000000
T ( 9, 6)	3.000000	0.000000
T ( 9, 7)	2.000000	0.000000
T ( 9, 8)	1.000000	0.000000

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

F ( 9, 9)	1.000000	0.000000
F ( 9, 10)	1.000000	0.000000
F ( 9, 11)	1.000000	0.000000
F ( 9, 12)	1.000000	0.000000
F ( 9, 13)	1.000000	0.000000
F ( 9, 14)	1.000000	0.000000
F ( 9, 15)	1.000000	0.000000
F ( 9, 16)	1.000000	0.000000
F ( 10, 1)	1.000000	0.000000
F ( 10, 2)	3.000000	0.000000
F ( 10, 3)	1.000000	0.000000
F ( 10, 4)	2.000000	0.000000
F ( 10, 5)	1.000000	0.000000
F ( 10, 6)	3.000000	0.000000
F ( 10, 7)	2.000000	0.000000
F ( 10, 8)	1.000000	0.000000
F ( 10, 9)	1.000000	0.000000
F ( 10, 10)	1.000000	0.000000
F ( 10, 11)	1.000000	0.000000
F ( 10, 12)	1.000000	0.000000
F ( 10, 13)	1.000000	0.000000
F ( 10, 14)	1.000000	0.000000
F ( 10, 15)	1.000000	0.000000
F ( 10, 16)	1.000000	0.000000
F ( 11, 1)	1.000000	0.000000
F ( 11, 2)	3.000000	0.000000
F ( 11, 3)	1.000000	0.000000
F ( 11, 4)	2.000000	0.000000
F ( 11, 5)	1.000000	0.000000
F ( 11, 6)	3.000000	0.000000
F ( 11, 7)	2.000000	0.000000
F ( 11, 8)	1.000000	0.000000
F ( 11, 9)	1.000000	0.000000
F ( 11, 10)	1.000000	0.000000
F ( 11, 11)	1.000000	0.000000
F ( 11, 12)	1.000000	0.000000
F ( 11, 13)	1.000000	0.000000
F ( 11, 14)	1.000000	0.000000
F ( 11, 15)	1.000000	0.000000
F ( 11, 16)	1.000000	0.000000
F ( 12, 1)	1.000000	0.000000
F ( 12, 2)	3.000000	0.000000
F ( 12, 3)	1.000000	0.000000
F ( 12, 4)	2.000000	0.000000
F ( 12, 5)	1.000000	0.000000
F ( 12, 6)	3.000000	0.000000
F ( 12, 7)	2.000000	0.000000
F ( 12, 8)	1.000000	0.000000
F ( 12, 9)	1.000000	0.000000
F ( 12, 10)	1.000000	0.000000
F ( 12, 11)	1.000000	0.000000
F ( 12, 12)	1.000000	0.000000
F ( 12, 13)	1.000000	0.000000
F ( 12, 14)	1.000000	0.000000
F ( 12, 15)	1.000000	0.000000
F ( 12, 16)	1.000000	0.000000
F ( 13, 1)	1.000000	0.000000
F ( 13, 2)	3.000000	0.000000
F ( 13, 3)	1.000000	0.000000



T ( 13, 4)	2.000000	0.000000
T ( 13, 5)	1.000000	0.000000
T ( 13, 6)	3.000000	0.000000
T ( 13, 7)	2.000000	0.000000
T ( 13, 8)	1.000000	0.000000
T ( 13, 9)	1.000000	0.000000
T ( 13, 10)	1.000000	0.000000
T ( 13, 11)	1.000000	0.000000
T ( 13, 12)	1.000000	0.000000
T ( 13, 13)	1.000000	0.000000
T ( 13, 14)	1.000000	0.000000
T ( 13, 15)	1.000000	0.000000
T ( 13, 16)	1.000000	0.000000
T ( 14, 1)	1.000000	0.000000
T ( 14, 2)	3.000000	0.000000
T ( 14, 3)	1.000000	0.000000
T ( 14, 4)	2.000000	0.000000
T ( 14, 5)	1.000000	0.000000
T ( 14, 6)	3.000000	0.000000
T ( 14, 7)	2.000000	0.000000
T ( 14, 8)	1.000000	0.000000
T ( 14, 9)	1.000000	0.000000
T ( 14, 10)	1.000000	0.000000
T ( 14, 11)	1.000000	0.000000
T ( 14, 12)	1.000000	0.000000
T ( 14, 13)	1.000000	0.000000
T ( 14, 14)	1.000000	0.000000
T ( 14, 15)	1.000000	0.000000
T ( 14, 16)	1.000000	0.000000
T ( 15, 1)	1.000000	0.000000
T ( 15, 2)	3.000000	0.000000
T ( 15, 3)	1.000000	0.000000
T ( 15, 4)	2.000000	0.000000
T ( 15, 5)	1.000000	0.000000
T ( 15, 6)	3.000000	0.000000
T ( 15, 7)	2.000000	0.000000
T ( 15, 8)	1.000000	0.000000
T ( 15, 9)	1.000000	0.000000
T ( 15, 10)	1.000000	0.000000
T ( 15, 11)	1.000000	0.000000
T ( 15, 12)	1.000000	0.000000
T ( 15, 13)	1.000000	0.000000
T ( 15, 14)	1.000000	0.000000
T ( 15, 15)	1.000000	0.000000
T ( 15, 16)	1.000000	0.000000
T ( 16, 1)	1.000000	0.000000
T ( 16, 2)	3.000000	0.000000
T ( 16, 3)	1.000000	0.000000
T ( 16, 4)	2.000000	0.000000
T ( 16, 5)	1.000000	0.000000
T ( 16, 6)	3.000000	0.000000
T ( 16, 7)	2.000000	0.000000
T ( 16, 8)	1.000000	0.000000
T ( 16, 9)	1.000000	0.000000
T ( 16, 10)	1.000000	0.000000
T ( 16, 11)	1.000000	0.000000
T ( 16, 12)	1.000000	0.000000
T ( 16, 13)	1.000000	0.000000
T ( 16, 14)	1.000000	0.000000

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

F ( 16, 15)	1.000000	0.000000
F ( 16, 16)	1.000000	0.000000
S ( 1, 1)	29.00000	0.000000
S ( 1, 2)	58.73000	0.000000
S ( 1, 3)	85.77000	0.000000
S ( 1, 4)	110.8600	0.000000
S ( 1, 5)	33.81000	0.000000
S ( 1, 6)	98.06000	0.000000
S ( 1, 7)	99.38000	0.000000
S ( 1, 8)	57.99000	0.000000
S ( 1, 9)	100.4700	0.000000
S ( 1, 10)	74.86000	0.000000
S ( 1, 11)	39.90000	0.000000
S ( 1, 12)	44.79000	0.000000
S ( 1, 13)	96.79000	0.000000
S ( 1, 14)	99.42000	0.000000
S ( 1, 15)	66.62000	0.000000
S ( 1, 16)	82.67000	0.000000
S ( 2, 1)	58.73000	0.000000
S ( 2, 2)	28.00000	0.000000
S ( 2, 3)	42.00000	0.000000
S ( 2, 4)	84.06000	0.000000
S ( 2, 5)	67.10000	0.000000
S ( 2, 6)	140.8800	0.000000
S ( 2, 7)	113.2400	0.000000
S ( 2, 8)	67.17000	0.000000
S ( 2, 9)	150.6300	0.000000
S ( 2, 10)	129.8300	0.000000
S ( 2, 11)	92.12000	0.000000
S ( 2, 12)	87.93000	0.000000
S ( 2, 13)	111.5500	0.000000
S ( 2, 14)	92.44000	0.000000
S ( 2, 15)	91.30000	0.000000
S ( 2, 16)	120.7000	0.000000
S ( 3, 1)	85.77000	0.000000
S ( 3, 2)	42.00000	0.000000
S ( 3, 3)	27.00000	0.000000
S ( 3, 4)	42.48000	0.000000
S ( 3, 5)	70.68000	0.000000
S ( 3, 6)	173.2300	0.000000
S ( 3, 7)	154.4900	0.000000
S ( 3, 8)	109.3700	0.000000
S ( 3, 9)	186.8900	0.000000
S ( 3, 10)	158.5100	0.000000
S ( 3, 11)	108.2300	0.000000
S ( 3, 12)	125.6600	0.000000
S ( 3, 13)	95.96000	0.000000
S ( 3, 14)	75.51000	0.000000
S ( 3, 15)	84.25000	0.000000
S ( 3, 16)	124.8200	0.000000
S ( 4, 1)	110.8600	0.000000
S ( 4, 2)	84.06000	0.000000
S ( 4, 3)	42.48000	0.000000
S ( 4, 4)	27.00000	0.000000
S ( 4, 5)	87.80000	0.000000
S ( 4, 6)	209.5600	0.000000
S ( 4, 7)	196.4900	0.000000
S ( 4, 8)	153.8500	0.000000
S ( 4, 9)	210.7000	0.000000



S ( 4, 10)	179.8400	0.000000
S ( 4, 11)	129.8200	0.000000
S ( 4, 12)	150.9900	0.000000
S ( 4, 13)	79.75000	0.000000
S ( 4, 14)	49.59000	0.000000
S ( 4, 15)	77.93000	0.000000
S ( 4, 16)	117.2300	0.000000
S ( 5, 1)	33.81000	0.000000
S ( 5, 2)	67.10000	0.000000
S ( 5, 3)	70.68000	0.000000
S ( 5, 4)	87.80000	0.000000
S ( 5, 5)	20.00000	0.000000
S ( 5, 6)	130.4500	0.000000
S ( 5, 7)	140.5700	0.000000
S ( 5, 8)	100.0900	0.000000
S ( 5, 9)	124.8100	0.000000
S ( 5, 10)	91.25000	0.000000
S ( 5, 11)	36.53000	0.000000
S ( 5, 12)	59.63000	0.000000
S ( 5, 13)	57.61000	0.000000
S ( 5, 14)	62.81000	0.000000
S ( 5, 15)	30.94000	0.000000
S ( 5, 16)	53.72000	0.000000
S ( 6, 1)	98.06000	0.000000
S ( 6, 2)	140.8800	0.000000
S ( 6, 3)	173.2300	0.000000
S ( 6, 4)	209.5600	0.000000
S ( 6, 5)	130.4500	0.000000
S ( 6, 6)	29.00000	0.000000
S ( 6, 7)	61.44000	0.000000
S ( 6, 8)	73.04000	0.000000
S ( 6, 9)	45.56000	0.000000
S ( 6, 10)	67.06000	0.000000
S ( 6, 11)	105.6300	0.000000
S ( 6, 12)	71.20000	0.000000
S ( 6, 13)	187.0600	0.000000
S ( 6, 14)	194.8400	0.000000
S ( 6, 15)	161.1700	0.000000
S ( 6, 16)	160.2300	0.000000
S ( 7, 1)	99.38000	0.000000
S ( 7, 2)	113.2400	0.000000
S ( 7, 3)	154.4900	0.000000
S ( 7, 4)	196.4900	0.000000
S ( 7, 5)	140.5700	0.000000
S ( 7, 6)	61.44000	0.000000
S ( 7, 7)	32.00000	0.000000
S ( 7, 8)	43.86000	0.000000
S ( 7, 9)	105.2800	0.000000
S ( 7, 10)	113.3000	0.000000
S ( 7, 11)	127.9100	0.000000
S ( 7, 12)	102.1700	0.000000
S ( 7, 13)	199.7700	0.000000
S ( 7, 14)	198.1600	0.000000
S ( 7, 15)	174.7300	0.000000
S ( 7, 16)	185.7400	0.000000
S ( 8, 1)	57.99000	0.000000
S ( 8, 2)	67.17000	0.000000
S ( 8, 3)	109.3700	0.000000
S ( 8, 4)	153.8500	0.000000

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

§ ( 8, 5)	100.0900	0.000000
§ ( 8, 6)	73.04000	0.000000
§ ( 8, 7)	43.86000	0.000000
§ ( 8, 8)	30.00000	0.000000
§ ( 8, 9)	111.5000	0.000000
§ ( 8, 10)	102.8600	0.000000
§ ( 8, 11)	101.5800	0.000000
§ ( 8, 12)	78.10000	0.000000
§ ( 8, 13)	157.1700	0.000000
§ ( 8, 14)	152.6400	0.000000
§ ( 8, 15)	132.6300	0.000000
§ ( 8, 16)	148.8100	0.000000
§ ( 9, 1)	100.4700	0.000000
§ ( 9, 2)	150.6300	0.000000
§ ( 9, 3)	189.8900	0.000000
§ ( 9, 4)	210.7000	0.000000
§ ( 9, 5)	124.8100	0.000000
§ ( 9, 6)	45.56000	0.000000
§ ( 9, 7)	105.2800	0.000000
§ ( 9, 8)	111.5000	0.000000
§ ( 9, 9)	19.00000	0.000000
§ ( 9, 10)	37.78000	0.000000
§ ( 9, 11)	89.86000	0.000000
§ ( 9, 12)	57.45000	0.000000
§ ( 9, 13)	171.9400	0.000000
§ ( 9, 14)	187.0000	0.000000
§ ( 9, 15)	151.3600	0.000000
§ ( 9, 16)	136.4200	0.000000
§ ( 10, 1)	74.86000	0.000000
§ ( 10, 2)	129.8300	0.000000
§ ( 10, 3)	158.5100	0.000000
§ ( 10, 4)	179.8400	0.000000
§ ( 10, 5)	91.25000	0.000000
§ ( 10, 6)	67.06000	0.000000
§ ( 10, 7)	113.3000	0.000000
§ ( 10, 8)	102.8600	0.000000
§ ( 10, 9)	37.78000	0.000000
§ ( 10, 10)	22.00000	0.000000
§ ( 10, 11)	50.52000	0.000000
§ ( 10, 12)	31.41000	0.000000
§ ( 10, 13)	134.7700	0.000000
§ ( 10, 14)	149.1900	0.000000
§ ( 10, 15)	112.9100	0.000000
§ ( 10, 16)	98.84000	0.000000
§ ( 11, 1)	39.90000	0.000000
§ ( 11, 2)	92.12000	0.000000
§ ( 11, 3)	108.2300	0.000000
§ ( 11, 4)	129.8200	0.000000
§ ( 11, 5)	36.53000	0.000000
§ ( 11, 6)	105.6300	0.000000
§ ( 11, 7)	127.9100	0.000000
§ ( 11, 8)	101.5800	0.000000
§ ( 11, 9)	89.86000	0.000000
§ ( 11, 10)	50.52000	0.000000
§ ( 11, 11)	23.00000	0.000000
§ ( 11, 12)	28.85000	0.000000
§ ( 11, 13)	75.27000	0.000000
§ ( 11, 14)	94.07000	0.000000
§ ( 11, 15)	60.76000	0.000000

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





S ( 11, 16)	47.05000	0.000000
S ( 12, 1)	44.79000	0.000000
S ( 12, 2)	87.93000	0.000000
S ( 12, 3)	125.6600	0.000000
S ( 12, 4)	150.9900	0.000000
S ( 12, 5)	59.63000	0.000000
S ( 12, 6)	71.20000	0.000000
S ( 12, 7)	102.1700	0.000000
S ( 12, 8)	78.10000	0.000000
S ( 12, 9)	57.45000	0.000000
S ( 12, 10)	31.41000	0.000000
S ( 12, 11)	28.85000	0.000000
S ( 12, 12)	16.00000	0.000000
S ( 12, 13)	117.1600	0.000000
S ( 12, 14)	126.9600	0.000000
S ( 12, 15)	93.19000	0.000000
S ( 12, 16)	88.98000	0.000000
S ( 13, 1)	96.79000	0.000000
S ( 13, 2)	111.5500	0.000000
S ( 13, 3)	95.96000	0.000000
S ( 13, 4)	79.75000	0.000000
S ( 13, 5)	57.61000	0.000000
S ( 13, 6)	187.0600	0.000000
S ( 13, 7)	199.7700	0.000000
S ( 13, 8)	157.1700	0.000000
S ( 13, 9)	171.9400	0.000000
S ( 13, 10)	134.7700	0.000000
S ( 13, 11)	75.27000	0.000000
S ( 13, 12)	117.1600	0.000000
S ( 13, 13)	17.00000	0.000000
S ( 13, 14)	29.28000	0.000000
S ( 13, 15)	22.68000	0.000000
S ( 13, 16)	40.77000	0.000000
S ( 14, 1)	99.42000	0.000000
S ( 14, 2)	92.44000	0.000000
S ( 14, 3)	75.51000	0.000000
S ( 14, 4)	49.59000	0.000000
S ( 14, 5)	62.81000	0.000000
S ( 14, 6)	194.8400	0.000000
S ( 14, 7)	198.1600	0.000000
S ( 14, 8)	152.6400	0.000000
S ( 14, 9)	187.0000	0.000000
S ( 14, 10)	149.1900	0.000000
S ( 14, 11)	94.07000	0.000000
S ( 14, 12)	126.9600	0.000000
S ( 14, 13)	29.28000	0.000000
S ( 14, 14)	17.00000	0.000000
S ( 14, 15)	34.68000	0.000000
S ( 14, 16)	71.65000	0.000000
S ( 15, 1)	66.62000	0.000000
S ( 15, 2)	91.30000	0.000000
S ( 15, 3)	84.25000	0.000000
S ( 15, 4)	77.93000	0.000000
S ( 15, 5)	30.94000	0.000000
S ( 15, 6)	161.1700	0.000000
S ( 15, 7)	174.7300	0.000000
S ( 15, 8)	132.6300	0.000000
S ( 15, 9)	151.3600	0.000000
S ( 15, 10)	112.9100	0.000000

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

§ ( 15, 11)	60.76000	0.000000
§ ( 15, 12)	93.19000	0.000000
§ ( 15, 13)	22.68000	0.000000
§ ( 15, 14)	34.68000	0.000000
§ ( 15, 15)	18.00000	0.000000
§ ( 15, 16)	39.05000	0.000000
§ ( 16, 1)	82.67000	0.000000
§ ( 16, 2)	120.7000	0.000000
§ ( 16, 3)	124.8200	0.000000
§ ( 16, 4)	117.2300	0.000000
§ ( 16, 5)	53.72000	0.000000
§ ( 16, 6)	160.2300	0.000000
§ ( 16, 7)	185.7400	0.000000
§ ( 16, 8)	148.8100	0.000000
§ ( 16, 9)	136.4200	0.000000
§ ( 16, 10)	98.84000	0.000000
§ ( 16, 11)	47.05000	0.000000
§ ( 16, 12)	88.98000	0.000000
§ ( 16, 13)	40.77000	0.000000
§ ( 16, 14)	71.65000	0.000000
§ ( 16, 15)	39.65000	0.000000
§ ( 16, 16)	23.00000	0.000000

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ciamis pada tanggal 12 Mei 1989 dari ayah Ahmad dan ibu Siti Sumiati. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara. Tahun 2008 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Kawali dan pada tahun yang sama penulis lulus seleksi masuk Institut Pertanian Bogor (IPB) melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) dan diterima di Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah aktif sebagai staf Departemen Ekonomi Manajemen Serambi Ruyah Muslim Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (SERUM-G) IPB. Penulis aktif menjadi pemain voli untuk tim putri perwakilan Departemen Matematika pada ajang Spirit FMIPA IPB, dengan prestasi sebagai Juara 1 Spirit FMIPA (2011, 2012 dan 2013). Penulis juga aktif mengajar mata pelajaran Matematika SMP dan SMA di lembaga bimbingan belajar Primagama Merdeka Bogor mulai tahun 2012.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.