

---

# PENGEMBANGAN MODEL PEMILIHAN LOKASI PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PERKOTAAN (STUDI KASUS: KOTA JAKARTA TIMUR)

**Yulita Veranda Usman<sup>1</sup>, Asrul Harun Ismail<sup>2</sup>, Nur Yulianti Hidayah<sup>3</sup>  
dan Laela Chairani<sup>4</sup>**

---

**Abstract:** Determination of temporary shelters garbage (TPS) and the final disposal site (TPA) is a very important, that pile of garbage does not interfere the daily activity of society, their comforts, and the beauty of the city. City government has set the TPS at all kelurahan, such as in Kota Jakarta Timur. There are a number of polls spread over 60 kelurahan and 10 districts. Meanwhile, the TPA is available only 3 locations spread and allocated to accommodate waste from around the TPS in Jakarta. Therefore in this study developed a model of urban waste disposal site selection based on their shortest distance using binary integer linear program method with the help of microsoft excel solver. As for the data used in them is the location of the TPS and TPA, as well as the distance between them, which is derived from Dinas Kebersihan Jakarta Timur, Central Board of Statistics (BPS), and google maps. Optimization model is expected to help the government in determining the exact location of each TPA TPS.

**Keywords:** *garbage , TPS, TPA, binary linier integer programa, microsoft excel solver.*

---

## PENDAHULUAN

Semakin pesatnya pertumbuhan penduduk di kota besar maka masalah kependudukan pun semakin kompleks. Salah satu masalah yang kini menjadi momok bagi sebuah kota besar adalah masalah penanganan sampah. Laju pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi pada daerah perkotaan sudah tidak dapat dihindarkan lagi sehingga berdampak pada volume sampah yang terus meningkat (Herlambang dan Mulyadi, 2011). Selain pertambahan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi dan gaya hidup masyarakat telah meningkatkan volume timbulan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik sampah. Meningkatnya daya beli masyarakat terhadap berbagai jenis bahan pokok dan hasil teknologi serta meningkatnya usaha atau kegiatan penunjang pertumbuhan ekonomi suatu daerah juga memberikan kontribusi yang besar terhadap kuantitas dan kualitas sampah yang dihasilkan (Suarna, 2008).

---

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila  
Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640  
Email: yulita@univpancasila.ac.id

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila  
Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila  
Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640

<sup>4</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila  
Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta 12640

Khusus untuk daerah perkotaan, transportasi dan distribusi sampah menjadi faktor yang sangat signifikan dalam pengelolaan sampah mengingat kemacetan lalu lintas di kota-kota besar yang semakin parah (Antara, 2011). Pengelolaan sampah yang tidak mempertimbangkan faktor transportasi dan distribusi pada lokasi pembuangan akhir yang tepat akan berakibat terlantarnya sampah sehingga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan juga akan sangat mengganggu kelestarian fungsi lingkungan dan estetika.

Pemerintah melalui Dinas Kebersihan akan selalu dituntut untuk melakukan pengelolaan sampah dengan baik sehingga dibutuhkan sebuah sistem pengelolaan sampah yang baik. Mencermati fenomena di atas maka sangat diperlukan model pengelolaan sampah perkotaan yang baik, khususnya model distribusi sampah perkotaan dalam upaya mewujudkan kota-kota yang bersih dan hijau di Indonesia.

## **TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pemilihan lokasi pembuangan sampah perkotaan terbaik. Penelitian ini difokuskan pada kondisi saat ini, sehingga pemilihan lokasi terbaik akan dibatasi oleh pemilihan jarak terdekat dari tempat pengumpulan sampah sementara (TPS) ke tempat penampungan akhir (TPA), volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat per hari, kapasitas maksimum sampah yang dapat ditampung oleh TPA per hari, dan perbandingan jumlah penduduk di wilayah Jakarta Timur terhadap jumlah penduduk DKI Jakarta secara keseluruhan. Diharapkan dengan pemilihan lokasi pembuangan sampah terbaik dari TPS ke TPA ini akan berdampak pula terhadap penurunan biaya pengelolaan sampah yang akan dikeluarkan oleh pemerintah setempat.

## ***State of The Art***

Berdasarkan hasil tinjauan terhadap beberapa penelitian sebelumnya, sebagian besar penelitian dilakukan untuk menentukan jalur transportasi sampah yang akan dilalui oleh truk-truk pengumpul dan pengangkut sampah sementara penelitian ini difokuskan pada penentuan lokasi TPA. Hal ini dilandasi pemikiran bahwa jumlah TPS yang tersebar di wilayah perkotaan sangat banyak sementara jumlah TPA terbatas, seperti untuk wilayah DKI Jakarta hanya tersedia 3 (tiga) lokasi TPA dengan jumlah TPS yang terdapat di wilayah Jakarta Timur saja lebih dari 100 TPS. Tinjauan terhadap penelitian sebelum disampaikan pada Tabel 1.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pihak-pihak terkait di Dinas Kebersihan Pemerintah Kota DKI Jakarta untuk mengenali kondisi wilayah dan permasalahan sampah di perkotaan serta pengamatan langsung pada lokasi pembuangan sampah sementara di beberapa wilayah DKI Jakarta, begitu pula pada proses pengumpulan data. Pengamatan langsung dan wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait seperti bagian atau unit transportasi, unit TPS dan TPA. Adapun data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Data profil Unit Teknis Dinas Kebersihan Pemerintah Sampel Kota Penelitian (Suku Dinas Jakarta Timur, 2012).
- b) Data lokasi kelurahan yang ada di wilayah Jakarta Timur (Suku Dinas Jakarta Timur, 2012).
- c) Data lokasi TPA yang ada (Suku Dinas Jakarta Timur, 2012).

- d) Data kapasitas maksimum masing-masing TPS dan TPA (Suku Dinas Jakarta Timur, 2012).
- e) Data jarak tiap TPS ke tujuan TPA (Google, 2012)
- f) Data jumlah penduduk di wilayah Jakarta Timur dan jumlah penduduk DKI Jakarta (BPS, 2010).

Data tersebut diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode *binary integer programming* untuk mendapatkan lokasi pembuangan sampah terbaik bagi masing-masing TPS dari setiap kelurahan dan kecamatan.

Tabel 1. *State of the art*

Pengarang	Lokasi	Output	Metode
Lisye Fitria, Susy Susanty, Suprayogi, 2009	Bandung, Indonesia	Optimasi rute truk pengumpul dan pengangkut sampah	<i>Vehicle Routing Problem with Multiple Trips and Intermediate Facility</i>
Danijel Marković, Dragoslav Janošević, Miomir Jovanović, Vesna Nikolić, 2010	NIŠ, Serbia	Manajemen sampah	<i>Analitic Hierarchy Process, Linear Programming, Mixed Integer Programming, Genetic Algorithms, Inexact Quadratic Programming, Non-Linear, Multi- Objective Integer Programming, Geographical Information Systems (GIS) and network analysis</i>
Yulita, et al., 2012 (penelitian ini)	DKI Jakarta, Indonesia	Model optimasi penentuan lokasi berdasarkan jarak terpendek	<i>Linear Programming- Binary Integer Programming, Transportation Model</i>

### **Binary Integer Programming (Pemrograman 0-1)**

Bilangan 0 dan 1, atau lebih sering dikenal dengan sebutan bilangan biner, dapat digunakan dalam pemrograman linier. Kehadiran bilangan dengan karakteristik semacam itu sebagai variable keputusan akan membuat model pemrograman linier dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang lebih bervariasi (Hillier dan Lieberman, 2001; Siswanto, 2001; Taha, 2006).

#### **Penggunaan Variable 0-1**

Karakteristik variable 0-1 memungkinkan kita untuk menuangkan hubungan sebab akibat ke dalam fungsi kendala. Bila keputusan yang bersifat positif bernilai 1, maka keputusan yang bersifat negative bernilai 0. Setiap variable integer dapat diekspresikan secara setara dalam bentuk sejumlah variable 0-1 murni. Cara yang paling sederhana untuk melakukan hal ini adalah dengan menganggap  $0 \leq x \leq n$  adalah variable integer di mana  $n$  adalah batas atas integer. Lalu dengan diketahui bahwa  $y_1, y_2, \dots, \text{ dan } y_n$  adalah variabel 0-1.

$$x = y_1 + y_2 + \dots + y_n \quad \dots (1)$$

Persamaan 1 merupakan representasi biner yang pasti dari semua nilai  $x$  yang layak. Sebuah representasi lain yang lebih ekonomis disampaikan pada persamaan 2, dimana jumlah variabel biner biasanya lebih kecil dari  $n$  diketahui.

$$x = y_0 + 2y_1 + 2^2y_2 + \dots + 2^ky_k \quad \dots (2)$$

Dimana  $k$  adalah integer terkecil yang memenuhi  $2^{k+1} - 1 \geq n$

Fakta bahwa setiap masalah integer dapat dijadikan biner bersamaan dengan kesederhanaan perhitungan dalam menangani variable 0-1 (setiap variable hanya memiliki dua nilai) telah mengarahkan perhatian pada pemanfaatan sifat ini untuk mengembangkan algoritma yang efektif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan lokasi pembuangan terbaik dari TPS ke TPST/TPA, dilakukan dengan menggunakan model optimasi program integer biner (0-1). Pemakaian model ini dimaksudkan untuk memilih dari ketiga lokasi TPST/TPA yang ada, lokasi mana yang paling optimal sebagai tempat pembuangan akhir bagi masing-masing TPS. Model optimasi ini bertujuan meminimumkan jarak tempuh transportasi pembuangan sampah dari TPS ke TPST/TPA. Model matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada persamaan 3, 4 dan 5.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Y_{ij} X_{ij} \quad \dots (3)$$

Batasan:

$$\sum_{i=1}^m S_i X_{ij} \leq C_j \quad , \forall j = 1, \dots, m \quad \dots (4)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1 \quad , \forall i = 1, \dots, n \quad \dots (5)$$

Keterangan:

- $Z$  : jarak pengangkutan optimal dari kelurahan ke lokasi pembuangan terbaik
- $X_{ij}$  : nilai keputusan binary pemilihan lokasi terbaik
- $Y_{ij}$  : jarak dari lokasi kelurahan ke lokasi pembuangan sampah
- $S_i$  : timbulan volume sampah di lokasi ke- $i$
- $C_j$  : kapasitas (daya tampung) lokasi pembuangan sampah ke- $j$
- $n$  : banyaknya kelurahan
- $m$  : banyaknya lokasi pembuang sampah
- $i$  : lokasi kelurahan ke- $i$
- $j$  : lokasi pembuangan sampah ke- $j$

Berdasarkan studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: lokasi pembuangan sampah sementara (TPS) di wilayah Jakarta Timur, maka dengan menggunakan model optimasi pada persamaan 3 diformulasikan model optimasi lokasi pembuangan sampah terbaik dari lokasi kelurahan ke TPA seperti pada persamaan 6.

$$\begin{aligned}
 \text{Min. Z : } & 33,3X_{11} + 21,4X_{12} + 46,1X_{13} + 20,6X_{21} + 30X_{22} + 45X_{23} + \\
 & 18,5X_{31} + 29,2X_{32} + 45,3X_{33} + 18,6X_{41} + 29,3X_{42} + 44,4X_{43} + 18,5X_{51} + \\
 & 29,2X_{52} + 44,4X_{53} + 24,2X_{61} + 29,1X_{62} + 43,1X_{63} + 24,2X_{71} + 29,1X_{72} + \\
 & 41,5X_{73} + 23,7X_{81} + 28,6X_{82} + 40X_{83} + 23,5X_{91} + 28,4X_{92} + 41,5X_{93} + \\
 & 23,5X_{101} + 28,4X_{102} + 44,9X_{103} + 27X_{111} + 31,9X_{112} + 46,7X_{113} + 25,7X_{121} + \\
 & 23,6X_{122} + 48,3X_{123} + 13,75X_{131} + 24X_{132} + 42X_{133} + 15,1X_{141} + 27,9X_{142} + \\
 & 44,2X_{143} + 14,8X_{151} + 25,6X_{152} + 44,7X_{153} + 16,8X_{161} + 27,1X_{162} + 49X_{163} + \\
 & 15,9X_{171} + 23,7X_{172} + 51,9X_{173} + 15,4X_{181} + 23,7X_{182} + 47,5X_{183} + 19,4X_{191} + \\
 & 34,8X_{192} + 38,3X_{193} + 19,8X_{201} + 35,2X_{202} + 40,9X_{203} + 20,9X_{211} + 36,6X_{212} + \\
 & 37,3X_{213} + 23,3X_{221} + 38,7X_{222} + 35,2X_{223} + 23,6X_{231} + 39X_{232} + 35,1X_{233} + \\
 & 19,8X_{241} + 35,2X_{242} + 37,9X_{243} + 31X_{251} + 42X_{252} + 30,5X_{253} + 30,6X_{261} + \\
 & 36,2X_{262} + 32,3X_{263} + 30,6X_{271} + 40,3X_{272} + 33,9X_{273} + 31X_{281} + 37X_{282} + \\
 & 31,7X_{283} + 30X_{291} + 33,2X_{292} + 33,8X_{293} + 25,8X_{301} + 22X_{302} + 47,7X_{303} + \\
 & 18,1X_{311} + 13,2X_{312} + 50,3X_{313} + 24,4X_{321} + 15,3X_{322} + 50,3X_{323} + 24,9X_{331} + \\
 & 16X_{332} + 44,4X_{333} + 20,3X_{341} + 11,4X_{342} + 45,8X_{343} + 23,8X_{351} + 13,6X_{352} + \\
 & 42,5X_{353} + 27,1X_{361} + 18,2X_{362} + 41,2X_{363} + 37X_{371} + 20,1X_{372} + 46,4X_{373} + \\
 & 37,9X_{381} + 23,4X_{382} + 46,3X_{383} + 38,2X_{391} + 22,6X_{392} + 45,4X_{393} + 40,2X_{401} + \\
 & 20,9X_{402} + 47,6X_{403} + 41,8X_{411} + 24,6X_{412} + 41,5X_{413} + 42,2X_{421} + 25,2X_{422} + \\
 & 49,6X_{423} + 41,7X_{431} + 27,8X_{432} + 41,8X_{433} + 26,1X_{441} + 30,2X_{442} + 36,6X_{443} + \\
 & 25,4X_{451} + 33,3X_{452} + 36X_{453} + 23,1X_{461} + 33X_{462} + 42,3X_{463} + 22,1X_{471} + \\
 & 25,6X_{472} + 42X_{473} + 18,1X_{481} + 23,2X_{482} + 41,3X_{483} + 24,5X_{491} + 31,4X_{492} + \\
 & 35,8X_{493} + 27,7X_{501} + 37,4X_{502} + 34,7X_{503} + 26,4X_{511} + 35,8X_{512} + 32,1X_{513} + \\
 & 26,4X_{521} + 35,8X_{522} + 29,5X_{523} + 35,7X_{531} + 35,8X_{532} + 29,5X_{533} + 28X_{541} + \\
 & 31,6X_{542} + 36,6X_{543} + 32,5X_{551} + 41,7X_{552} + 323,7X_{553} + 28,1X_{561} + 37,6X_{562} + \\
 & 34,9X_{563} + 32,2X_{571} + 38,5X_{572} + 35,9X_{573} + 27,1X_{581} + 36,6X_{582} + 34,6X_{583} + \\
 & 30,1X_{591} + 39,6X_{592} + 33,8X_{593} + 36,9X_{601} + 44,3X_{602} + 35,6X_{603} \dots (6)
 \end{aligned}$$

Batasan yang digunakan adalah kapasitas maksimum masing-masing TPST/TPA yang ada dikalikan dengan 26,5%. Hal ini dilakukan karena pada penelitian ini model optimasi yang digunakan adalah model penanganan sampah di wilayah Jakarta Timur, dimana perbandingan jumlah penduduk wilayah Jakarta Timur terhadap jumlah penduduk DKI Jakarta secara keseluruhan adalah 26,5% (BPS, 2010). Dengan menggunakan batasan pada persamaan 4, maka formulasi perhitungan seperti diuraikan pada persamaan 7, 8 dan 9.

Maksimum sampah wilayah Jakarta Timur yang dapat diolah di TPST Sunter:

$$\begin{aligned}
 & 6,6X_{11} + 11,1X_{21} + 15,9X_{31} + 11,1X_{41} + 2,2X_{51} + 28,86X_{61} + 4,76X_{71} + \\
 & 37,18X_{81} + 15,16X_{91} + 2,52X_{101} + 15,68X_{111} + 6,6X_{121} + 13,6X_{131} + 10,8X_{141} + \\
 & 4,4X_{151} + 13,8X_{161} + 13,6X_{171} + 15,1X_{181} + 7,7X_{191} + 5X_{201} + 15,6X_{211} + \\
 & 3,6X_{221} + 10,7X_{231} + 7,7X_{241} + 3,2X_{251} + 15,6X_{261} + 19,3X_{271} + 1,4X_{281} + \\
 & 2,3X_{291} + 25,9X_{301} + 5,7X_{311} + 16,6X_{321} + 4,4X_{331} + 16,1X_{341} + 9,5X_{351} + \\
 & 8,8X_{361} + 4,1X_{371} + 15,6X_{381} + 10,1X_{391} + 0,2X_{401} + 4,4X_{411} + 17,7X_{421} + \\
 & 21,9X_{431} + 7,07X_{441} + 9,53X_{451} + 20,45X_{461} + 18,36X_{471} + 27,02X_{481} + 10,5X_{491} + \\
 & 13,2X_{501} + 21,8X_{511} + 10,8X_{521} + 9,4X_{531} + 5,3X_{541} + 5,1X_{551} + 11,3X_{561} + \\
 & 8X_{571} + 24,3X_{581} + 7,3X_{591} + 9,3X_{601} \leq 318 \dots (7)
 \end{aligned}$$

Maksimum sampah wilayah Jakarta Timur yang dapat diolah di TPST Cacing (Cakung-Cilincing):

$$\begin{aligned}
 & 6,6X_{12} + 11,1X_{22} + 15,9X_{32} + 11,1X_{42} + 2,2X_{52} + 28,86X_{62} + 4,76X_{72} + \\
 & 37,18X_{82} + 15,16X_{92} + 2,52X_{102} + 15,68X_{112} + 6,6X_{122} + 13,6X_{132} + 10,8X_{142} + \\
 & 4,4X_{152} + 13,8X_{162} + 13,6X_{172} + 15,1X_{182} + 7,7X_{192} + 5X_{202} + 15,6X_{212} + \\
 & 3,6X_{222} + 10,7X_{232} + 7,7X_{242} + 3,2X_{252} + 15,6X_{262} + 19,3X_{272} + 1,4X_{282} + \\
 & 2,3X_{292} + 25,9X_{302} + 5,7X_{312} + 16,6X_{322} + 4,4X_{332} + 16,1X_{342} + 9,5X_{352} + \\
 & 8,8X_{362} + 4,1X_{372} + 15,6X_{382} + 10,1X_{392} + 0,2X_{402} + 4,4X_{412} + 17,7X_{422} +
 \end{aligned}$$

$$21,9X_{432} + 7,07X_{442} + 9,53X_{452} + 20,45X_{462} + 18,36X_{472} + 27,02X_{482} + 10,5X_{492} + 13,2X_{502} + 21,8X_{512} + 10,8X_{522} + 9,4X_{532} + 5,3X_{542} + 5,1X_{552} + 11,3X_{562} + 8X_{572} + 24,3X_{582} + 7,3X_{592} + 9,3X_{602} \leq 344 \quad \dots (8)$$

Maksimum sampah wilayah Jakarta Timur yang dapat diolah di TPA Bantar Gebang Bekasi:

$$6,6X_{13} + 11,1X_{23} + 15,9X_{33} + 11,1X_{43} + 2,2X_{53} + 28,86X_{63} + 4,76X_{73} + 37,18X_{83} + 15,16X_{93} + 2,52X_{103} + 15,68X_{113} + 6,6X_{123} + 13,6X_{133} + 10,8X_{143} + 4,4X_{153} + 13,8X_{163} + 13,6X_{173} + 15,1X_{183} + 7,7X_{193} + 5X_{203} + 15,6X_{213} + 3,6X_{223} + 10,7X_{233} + 7,7X_{243} + 3,2X_{253} + 15,6X_{263} + 19,3X_{273} + 1,4X_{283} + 2,3X_{293} + 25,9X_{303} + 5,7X_{313} + 16,6X_{323} + 4,4X_{333} + 16,1X_{343} + 9,5X_{353} + 8,8X_{363} + 4,1X_{373} + 15,6X_{383} + 10,1X_{393} + 0,2X_{403} + 4,4X_{413} + 17,7X_{423} + 21,9X_{433} + 7,07X_{443} + 9,53X_{453} + 20,45X_{463} + 18,36X_{473} + 27,02X_{483} + 10,5X_{493} + 13,2X_{503} + 21,8X_{513} + 10,8X_{523} + 9,4X_{533} + 5,3X_{543} + 5,1X_{553} + 11,3X_{563} + 8X_{573} + 24,3X_{583} + 7,3X_{593} + 9,3X_{603} \leq 1378 \quad \dots (9)$$

Selain kapasitas maksimum masing-masing TPST/TPA yang ada, batasan lain yang dipertimbangkan adalah jarak dari TPS ke TPA. Pilihan lokasi terbaik dari ketiga lokasi TPST/TPA yang ada adalah berdasarkan jarak terpendek atau jarak minimum. Dengan menggunakan model matematika pada persamaan 5, maka formulasi perhitungan diuraikan pada persamaan 10.

Dari kelima persamaan diatas dan dengan bantuan *solver* dari *microsoft excel* 2007, diperoleh lokasi-lokasi optimal tempat pembuangan sampah terbaik dari masing-masing TPS yang ada di setiap kelurahan wilayah Jakarta Timur, seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Dengan menggunakan persamaan yang sama dilakukan pula analisis terhadap lokasi TPA dari setiap kecamatan di wilayah Jakarta Timur yang ditetapkan oleh Sudin Jakarta Timur dan berlangsung saat ini dengan lokasi terbaik yang dipilih menggunakan model optimasi yang dihasilkan dalam penelitian ini. Hasil analisis disampaikan pada Tabel 3.

$$\begin{aligned} X_{11}+X_{12}+X_{13} &= I \\ X_{21}+X_{22}+X_{23} &= I \\ X_{31}+X_{32}+X_{33} &= I \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ X_{601}+X_{602}+X_{603} &= I \end{aligned} \quad \dots (10)$$

Tabel 2. Lokasi pembuangan sampah terbaik bagi setiap kelurahan

No	Kelurahan	Lokasi pembuangan sampah terbaik	No.	Kelurahan	Lokasi pembuangan sampah terbaik
1	Kebon Manggis	PDUK Cacing	31	Rawaterate	PDUK Cacing
2	Kayu Manis	Sunter	32	Penggilingan	PDUK Cacing
3	Utan Kayu Sltn	Sunter	33	Cakung Timur	PDUK Cacing
4	Pisangan Baru	Sunter	34	Cakung Barat	PDUK Cacing
5	Utan Kayu Utara	Sunter	35	Ujung Menteng	PDUK Cacing
6	Bali Mester	PDUK Cacing	36	Pulogebang	PDUK Cacing
7	Bidara Cina	Sunter	37	Klender	PDUK Cacing
8	Cip. Cempedak	PDUK Cacing	38	Pondok Bambu	PDUK Cacing
9	Cip. Besar Selatan	Sunter	39	Duren Sawit	PDUK Cacing

10	Cip. Besar Utara	Sunter	40	Malaka Sari	PDUK Cacing
11	Cipinang Muara	PDUK Cacing	41	Malaka Jaya	PDUK Cacing
12	Kayu Putih	PDUK Cacing	42	Pondok Kopi	PDUK Cacing
13	Rawamangun	Sunter	43	Pondok Kelapa	PDUK Cacing
14	Pisangan Timur	Sunter	44	Makasar	Sunter
15	Cipinang	Sunter	45	Pinang Ranti	Sunter
16	Jatinegara Kaum	Sunter	46	Halim	Sunter
17	Pulogadung	Sunter	47	Cipinang Melayu	PDUK Cacing
18	Jati	Sunter	48	Kebon Pala	PDUK Cacing
19	Cawang	Sunter	49	Rambutan	Sunter
20	Cililitan	Sunter	50	Susukan	Sunter
21	Kramat JAti	Sunter	51	Ciracas	Bantargebang
22	Dukuh	Sunter	52	KelapaDua Wetan	Sunter
23	Tengah	Sunter	53	Cibubur	Bantargebang
24	Batu Ampar	Sunter	54	Lubang Buaya	Sunter
25	Pekayon	Bantargebang	55	Cilangkap	Bantargebang
26	Cijantung	Bantargebang	56	Bambu Apus	Sunter
27	Gedong	Bantargebang	57	Setu	Sunter
28	Kalisari	Sunter	58	Ceger	Sunter
29	Baru	Sunter	59	Cipayung	Sunter
30	Jatinegara	PDUK Cacing	60	Munjul	Bantargebang

Tabel 3. Perbandingan lokasi pembuangan sampah tiap kecamatan di Sudin Jakarta Timur

Wilayah Kecamatan	Lokasi TPST/TPA (saat ini)	Lokasi pembuangan (hasil penelitian)	Keterangan
Matraman	PDUK Cacing SPA Sunter	PDUK Cacing SPA Sunter	sesuai
Jatinegara	PDUK Cacing SPA Sunter	PDUK Cacing SPA Sunter	sesuai
Pulogadung	PDUK Cacing SPA Sunter	PDUK Cacing SPA Sunter	sesuai
Kramat Jati	Bantar Gebang	PDUK Cacing	berbeda
Cakung	Bantar Gebang PDUK Cacing	PDUK Cacing	Bantar Gebang tidak terpilih
Duren Sawit	PDUK Cacing SPA Sunter	PDUK Cacing	SPA Sunter tidak terpilih
Ciracas	Bantar Gebang	SPA Sunter Bantar Gebang	SPA Sunter tidak dipilih sebelumnya
Pasar Rebo	Bantar Gebang	SPA Sunter Bantar Gebang	SPA Sunter tidak dipilih sebelumnya
Makasar	Bantar Gebang	SPA Sunter PDUK Cacing	berbeda
Cipayung	Bantar Gebang	SPA Sunter Bantar Gebang	SPA Sunter tidak dipilih sebelumnya

## KESIMPULAN

Dengan metode program linier integer biner telah dikembangkan sebuah model optimasi pemilihan lokasi pembuangan akhir sampah perkotaan berdasarkan jarak terdekat dari setiap tempat penampungan sampah sementara yang ada di setiap kelurahan dan kecamatan. Model tersebut telah dikembangkan berdasarkan kondisi

penanganan sampah saat ini di wilayah Jakarta Timur, khususnya masalah distribusi sampah dari tempat pembuangan sampah sementara ke tempat pembuangan akhir yang tersedia di wilayah DKI Jakarta sehingga diperoleh hasil seperti ditampilkan pada Tabel 2. Dalam penelitian ini diketahui pula bahwa hanya 3 (tiga) kecamatan yang memilih lokasi yang sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh Sudin Jakarta Timur, sementara 7 (tujuh) kecamatan lainnya memilih lokasi pembuangan akhir yang berbeda. Dengan hasil yang diperoleh berdasarkan studi kasus distribusi sampah di wilayah Jakarta Timur ini diharapkan model optimasi yang dikembangkan dapat diterapkan di wilayah lain yang terdapat di DKI Jakarta dan kota-kota besar lainnya di Indonesia.

## Daftar Pustaka

- \_\_\_\_\_. 2012. *Data Produksi Sampah Kota Administrasi Jakarta Timur*, Suku Dinas Kebersihan Jakarta Timur, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Google Maps*, Google, 2012, diunduh dari [maps.google.co.id/](http://maps.google.co.id/) pada 2 Agustus.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Tabel Sensus Jumlah Penduduk DKI Jakarta menurut Jenis Kelamin dan Sensus Penduduk 1990, 2000, dan 2010*, Badan Pusat Statistik, Provinsi DKI Jakarta, diunduh dari <http://sp2010bpsdki.ueuo.com/Tabelsensus.html>... pada 2 Agustus 2012.
- Antara. 2011. *Enam Kota Besar Indonesia Alami Kemacetan Parah*, Yahoo News, diunduh dari <http://id.berita.yahoo.com/enam-kota-besar-indonesia-alami-kemacetan> pada 14 September 2011.
- Fitria, L., Susanty, S., dan Suprayogi. 2009. "Penentuan Rute Truk Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah di Bandung", *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 11, No. 1, hal. 51-60.
- Herlambang, C. H., dan Mulyadi, A. 2011. *Volume Sampah Meningkat*, diunduh dari <http://regional.kompas.com/read/2011/08/12/19481264/VolumeSampah.KOMPAS.com> pada 14 September 2011.
- Hillier, F. S., and Lieberman, G. J. 2001. *Intorduction to Operation Research*, 7<sup>th</sup> Edition, New York: McGraw-Hill; pp. 578-579.
- Marković, D., Janošević, D., Jovanović, M., and Nikolić, V. 2010. "Application Method For Optimization In Solid Waste Management System In The City Of Niš. *Facta Universitatis*", *Series, Mechanical Engineering*, Vol. 8, No. 1, pp. 63-76.
- Siswanto. 2001. *Operation Research*, Jilid 1, Jakarta: Erlangga; hal. 238-239.
- Suarna, I. W. 2008. "Model Penanggulangan Masalah Sampah Perkotaan dan Pedesaan", Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Udayana, Bali.
- Taha, H. A. 2006. *Operations Research, An Introduction*, 8th edition, Chapter 9, New Jersey: Prentice Hall.