

**PENENTUAN LOKASI DAN ALOKASI TPS DI KABUPATEN WONOGIRI  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *P-MEDIAN***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**ABU TOYIB**

**D 600 080 002**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENENTUAN LOKASI DAN ALOKASI TPS DI KABUPATEN WONOGIRI  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *P-MEDIAN***

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**ABU TOYIB**

**D 600 080 002**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



**Eko Setiawan., ST, MT., Ph.D**

**NIK. 888**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENENTUAN LOKASI DAN ALOKASI TPS DI KABUPATEN WONOGIRI  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *P-MEDIAN***


**OLEH:  
ABU TOYIB  
D600 080 002**

**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Senin, 13 Agustus 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

1. Eko Setiawan., ST, MT, Ph.D  
(Ketua Dewan Penguji) (.....)
2. Ratnanto Fitriadi ST, MT  
(Anggota I Dewan Penguji) (.....)
3. Much. Djunaidi., ST, MT  
(Anggota II Dewan Penguji) (.....)

**Dekan,**

  
**Ir. H. Sri Sunarjono., MT, Ph.D**  
NIK. 628

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 Agustus 2018

Penulis

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large loop on the left and a horizontal stroke extending to the right with a small upward tick at the end.

**ABU TOYIB**

**D 600 080 002**

# PENENTUAN LOKASI DAN ALOKASI TPS DI KABUPATEN WONOGIRI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *P-MEDIAN*

## Abstrak

Kabupaten Wonogiri merupakan kabupaten yang memiliki permasalahan yang sama seperti kabupaten yang lain, yaitu permasalahan pengalokasian sampah yang kurang optimal.

Dalam hal ini penulis menyajikan sebuah masukan dimana optimalisasi Lokasi Alokasi Sumber sampah Ke TPS. Kabupaten Wonogiri Memiliki 35 TPS yang tersebar di Kabupaten wonogiri dengan Volume sampah perharinya  $230M^3$ /hari dimana Jumlah penduduk berbanding lurus dengan volume sampah. Ratio Volume sampah/bulan didapat dengan membagi volume sampah  $M^3$  dikalikan jumlah hari dibagi dengan jumlah penduduk (orang), sampah setiap orang perharinya 7,3 liter/orang adalah  $0,0073m^3$ /jiwa. Dari sini diperlukan optimalisasi jarak antar TPS dengan sumber sampah agar sampah dapat tertangani dengan baik dan adil. Perhitungan ini menggunakan metode *P-Median* serta menggunakan *software lingo 11.0* sebagai alat bantu memecahkan masalah lokasi, alokasi sampah di kabupaten wonogiri.

Hasil penelitian ini dengan matrix jarak masih ada beberapa TPS tidak resmi yang beroperasi dan kurang optimal. Hasil penelitian menggunakan *Software Lingo 11* yaitu optimalisasi jarak antara sumber sampah ke TPS dengan jarak terdekat. Keberadaan TPS masih memenuhi untuk sumber sampah yang dihasilkan setiap harinya.

**Kata kunci:** Sampah, *p-median*, lokasi, alokasi, *software lingo 11.0*, TPS

## Abstract

*Wonogiri Regency is a Regency (kabupaten) that has the same problems as the other counties, namely the issue of allocating the garbage that less than optimal.*

*In this case the author of the menyajiakan an insert in which the optimization of Resource Allocation Site waste into POLLING STATIONS. Wonogiri Regency Has 35 POLLING STATIONS scattered in wonogiri Regency with the Volume of garbage per day/230M3 day where population is directly proportional to the volume of trash. Ratio of the Volume of garbage/month is obtained by dividing the volume of trash  $M^3$  multiplied the number of days divided by population (people), litter everyone 7.3 liters/person per day was 0, 0073m3/soul. From here the necessary optimization of distance between the POLLING STATIONS with fewer garbage so that trash can be handled properly and fairly. This calculation method using *P-Median* and using *lingo 11.0* software as a tool to solve the problem of location, allocation of trash in wonogiri Regency.*

*The results of this research with the matrix of distances there are still some unofficial POLLING STATIONS in operation and less than optimal. Research results using the Software Lingo 11 i.e. optimizing the distance between the source of the waste to the POLLING STATION with the nearest distance. The existence of the TPS still meet for a source of waste generated every day.*

**Keywords:** *Garbage, P-Median, Location, Allocation, Software Lingo 11.0, TPS*

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin pesat ini memiliki dampak terhadap lingkungan, seperti masalah kebersihan dan keindahan lingkungan. Salah satunya terkait dengan keberadaan sampah yang belum terkelola dengan baik. Mengingat sampah di Kabupaten Wonogiri masih banyak sampah yang belum tertangani dengan baik salah satunya adanya di tulis oleh *solopos.com* Pemerintah menyangkan perilaku orang-orang yang membuang sampah di area terlarang salah satunya di tepi jalan raya dekat jembatan perbatasan Selogiri, Wonogiri-Nguter Sukoharjo tepatnya di Keblokan, Sendang Ijo dan Nambangan, Desa Nambangan, Selogiri. Lokasi tersebut menjadi tempat pembuangan sampah sementara (TPS) illegal sejak lama, nah disinilah peran serta pemerintah dalam pengelolaan sampah dan penindakan hukum haruslah terealisasi selain itu di sini penentuan TPS harus tepat ini bertujuan agar sampah dapat terkelola dengan baik salah satu cara yang dapat di tempuh.

Kabupaten memiliki 5 tempat pengelolaan sampah akhir (TPA) yang terletak di kecamatan Pracimantoro, Baturetno, Purwanto, Slogohimo, Ngadreja. Kelima tempat pengolahan sampah tersebut belum sepenuhnya terkelola dengan baik. Berdasarkan data tersebut perlu penanganan dengan menentukan alternatif lokas pengolahan sampah yang nantinya di dapat lokas terpilih untuk dijadikan tempat pembuangan sampah terpadu yang bertujuan untuk bahan pertimbangan Pemerintah dalam menentukan lokasi TPS-TPA sebagai alternatif dalam pengelolaan sampah secara optimum sehingga mengurangi dampak sosial yang di tmbulkan dengan adanya keberadaan sampah d Kabupaten Wonogiri.

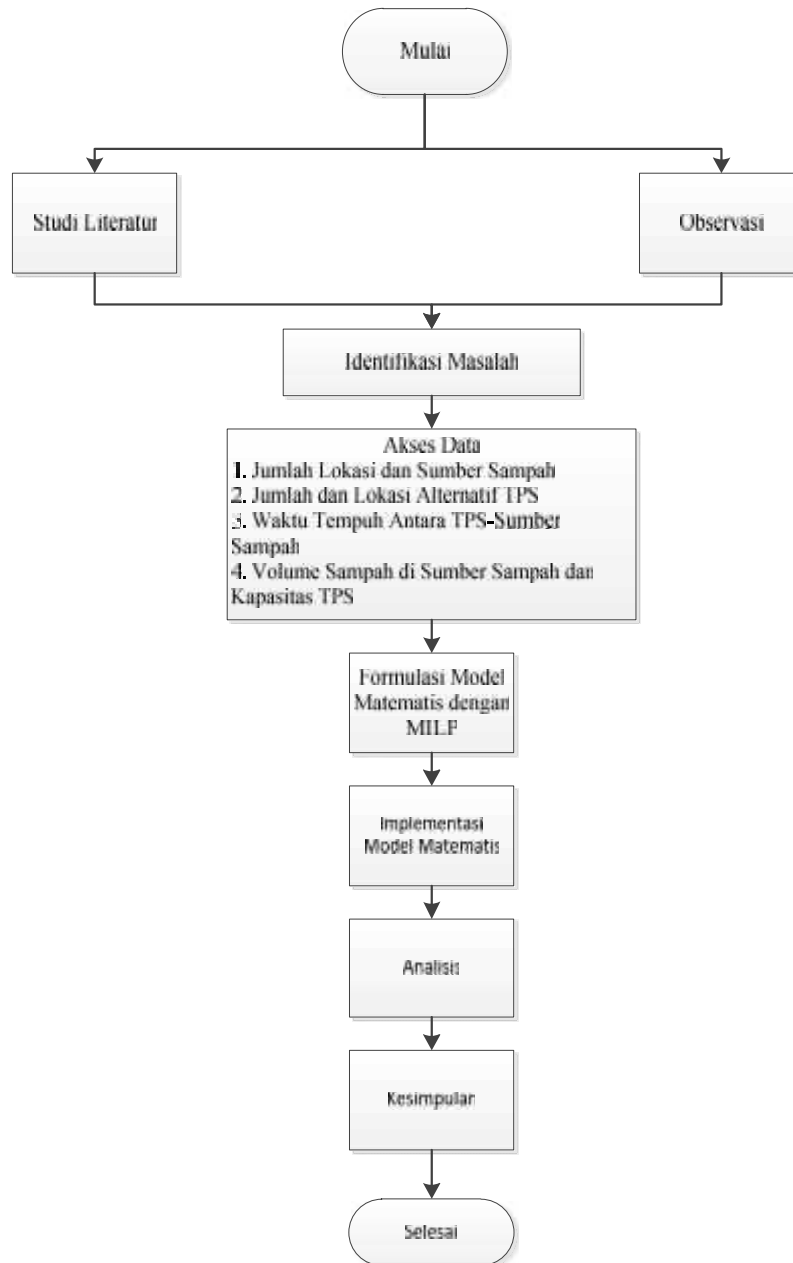
## 2. METODE

### 2.1 *P-median*

Metode *p-median* termasuk juga dalam *mixed integer liniear programming* yang menggunakan algoritma biner dimana hasil atau keputusan yang didapat berupa bilangan 0 atau 1. Metode *p-median* serta untuk semua metode dalam model lokasi diskrit masuk dalam kondisi *NP hard* atau suatu kondisi masalah dimana untuk menemukan solusi optimalnya memerlukan waktu yang tidak singkat. Pada metode *p-median* ini mensyaratkan adanya dua jenis data, yaitu bobot simpul atau bobot pada TPS atau sumber sampah, serta jarak atau waktu tempuh antar titik tersebut, besaran bobot yang digunakan setidaknya mencerminkan keadaan sumber sampah atau TPS, bisa berupa volume, kapasitas, atau penilaian tersendiri.

## 2.2 Kerangka Pemecahan Masalah

Penyelesaian penelitian ini diperlukan tahapan yang tersusun secara terkait dan berkesinambungan satu sama lain untuk menggambarkan alur dari proses penelitian dan untuk tercapainya seluruh tujuan penelitian. Maka dibuatlah kerangka pemecahan masalah pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

## 2.3 Metode penelitian

Tahapan ini merupakan tahapan untuk menentukan perumusan masalah agar penelitian berjalan sistematis, menentukan batasan masalah agar penelitian tetap

fokus serta tidak melebar dari masalah utama, tujuan penelitian untuk mengatasi masalah yang ada pada penelitian dan manfaat penelitian agar dapat membantu untuk menambah wawasan dari pemilik industri tahu serta pada peneliti.

#### 2.3.1 Studi Lapangan

Studi lapangan yaitu memperoleh data penelitian secara langsung dan mencari hal-hal yang berkaitan dengan penelitian sehingga mendapatkan informasi untuk dijadikan pembahasan.

#### 2.3.2 Studi Literatur

Studi Literatur yaitu memperoleh informasi untuk menunjang dalam pemecahan masalah yang terkait serta diperkuat dalam teori yang didapatkan melalui internet, mencari buku, jurnal publikasi maupun laporan penelitian sebelumnya untuk mendapatkan teori tertulis dan metode pengumpulan data.

#### 2.3.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian menerangkan hasil yang ingin dicapai dalam penelitian. Penetapan tujuan penelitian dilakukan untuk penelitian agar dapat berjalan bagaimana mestinya sesuai yang diinginkan dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi sumber sampah serta menentukan pengalokasian TPS dan sumber sampah sesuai dengan jarak. Menggunakan metode *P-MEDIAN*.

### **2.4 Pengumpulan Data**

Pengambilan data yang dilakukan penulis menggunakan beberapa teknik untuk mendapatkan informasi sebagai berikut :

#### 2.4.1 Pengamatan Langsung

Pengamatan secara langsung ini dilakukan peneliti untuk melihat kondisi secara nyata untuk mengetahui kejadian yang berlangsung serta dapat mengidentifikasi pada saat kejadian di seluruh TPS di wonogiri. Dari pengamatan langsung peneliti dapat melihat langsung proses pembuangan sampah, mengetahui

#### 2.4.2 Wawancara

Wawancara adalah kondisi dimana berdialog secara langsung atau bertatapmuka antar pribadi. Pada penelitian ini obyek yang diwawancarai adalah Dinas Lingkungan Hidup dan masyarakat sekitar agar dapat memperoleh informasi yang relevan sehingga dapat menjadi data yang diperlukan dalam penelitian.



### 2.4.3 Dokumentasi

Metode pengumpulan data dengan menggunakan gambar, dokumen-dokumen atau catatan yang sudah ada, guna mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan keseluruhan data yang kemudiandilakukan penyajian, pengolahan, dan analisa data.

### 3.1 Pengumpulan Data

Setelah mengetahui titik koordinat dari sumber sampah dan TPS serta volume sampah harian maka dilakukan perhitungan waktu jarak dengan memilih waktu terpendek sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan waktu bongkar muat petugas kebersihan dalam pengangkutan sampah. Berikut ini hasil perhitungan jarak menggunakan pendekatan Matrik.

Tabel 1. Data Jarak atau Waktu Tempuh Antara Sumber Sampah dan Lokasi

No	Lokasi Sumber Sampah	Volume Sampah (M <sup>3</sup> /Hari)	Lokasi TPS	Waktu Tempuh (Menit)
1	Pasar Hewan Pracimantoro	4	TPS Pracimantoro	1
2	Desa Gedong	4	Pasar Hewan *	2
3	SMA N 1 Pracimantoro	4	Pasar Hewan *	1
4	Pasar Pracimantoro	12	TPS Pasar Pracimantoro	1
5	Pasar Eromoko	6	TPS Eromoko	1
6	Pasar Wuryantoro	3	TPS Wuryantoro	4
7	Kel Wuryantoro	3	Pasar Wuryantoro *	3
8	Kel Baturetno	1	TPS Patuk Kulon	4
9	Janglot Kulon	10	TPS Belik Watu	4
10	Kantor Kecamatan Baturetno	2	TPS Utara Kec Baturetno	2
11	Talunombo	2	Kantor Kec Baturetno *	1
12	Dusun Belikwatu	1	TPS Patuk Kulon	1
13	Pasar Tirtomoyo	6	TPS Tirtomoyo	2
14	Kelurahan Buaresan	1	TPS GOR	4
15	Giritirto	1	TPS GOR	3
16	Desa Giripurwo	3	TPS Kajen Kanisius	3
17	Desa Wonokarto	2	TPS Pasar Wonokarto	3
18	Obyek Wisata Waduk GM	11	TPS Obyek Wisata GM	7
19	Gor Giri Mandala	2	TPS GOR	3
20	Desa Wuryorejo	1	TPS GOR	3
21	Pasar Wonokarto	5	TPS Alas Ketu	3
22	Lapangan Pringgondani	5	TPS Alas Ketu	3
23	Kel Wonokarto	1	Desa Wonokarto *	1
24	Terminal Bus lama	3	TPS Pasar Terminal Induk	2
25	Kaliancar	12	TPS Depan DPD Golkar	4
26	Terminal Bus Krisak	4	TPS Terminal Krisak	2
27	Pasar Krisak	4	TPS Pasar Krisak	2

28	Dusun Gemantar	3	TPS Selogiri Samping Jembatan	2
29	Pasar Selogiri	2	TPS Sebelah Barat Tugu Monumen	1
30	Perum Nambangan	2	TPS Perum Nambangan	2
31	Pasar Induk Wonogiri	10	TPS Pasar Wonogiri	2
32	Kantor Kabupaten Wonogiri	4	TPS Alas Ketu	3
33	SMP Kajen Kanisius	3	TPS Belakang Kabupaten	1
34	Perumnas Indah Permai	3	TPS Pokoh Kidul	4
35	Perumnas Pokoh Kidul	3	TPS Pokoh Kidul	4
36	RSUD Wonogiri	1	Desa Wonokarto *	2
37	Kel Wonoboyo	3	TPS Mojoroto	3
38	Perum Mojoroto	3	TPS Mojoroto	2
39	Dusun Giripurwo	6	TPS Kedung Ringin	3
40	Pasar Ngadirojo	2,5	TPS Terminal Ngadirojo	1
41	Terminal Ngadirojo	2,5	TPS Terminal Ngadirojo	2
42	Pasar Bulukerto	6	TPS Eromoko	2
43	Pasar Slogohimo	12	TPS Slogohimo	1
44	Pasar Jatisrono	6	TPS Jatisrono	1
45	Pasar Kismantoro	6	TPS Kismantoro	1
46	Pasar Purwantoro	7	TPS Purwantoro	1
47	Terminal Purwantoro	7	TPS Terminal Purwantoro	1

\* TPS yang diharapkan menjadi resmi

Dari data-data yang sudah ada yaitu volume sampah, kapasitas TPS, serta jarak antara sumber sampah menuju ke TPS kemudian dimuat dalam model *software lingo* 11.0 berdasarkan formulasi matematis metode *P-Median*, sebagai berikut:

### 3.2 Pengolahan data

```

MODEL:
!P median;
SETS:
! Jumlah sumber sampah 66, dan pembuangan akhir 5;
    SET_i/1..47/: V;
    SET_j/1..35/: X, C;
    LINK_ij (SET_i, SET_j): D, Y;
ENDSETS
DATA:
! Data volume sampah setiap sumber sampah;
    V = 4 4 4 12 6 3 3 1 10 2 2 1 6 1 1 3 2 11 2 1 5 5 1 3 12 4 4 3 2 2 10 4 3
3 3 1 3 3 6 2.5 2.5 6 12 6 6 7 7;
! Data waktu tempuh dari sumber sampah menuju setiap pembuangan akhir;
    D = 1 10 19 30 57 59 57 86 55 59 43 53 61 61 64 67 67 68 69 71 54 55 55 58
60 58 54 69 69 136 117 105 147 143 143 18 5 21 32 59 61 59 68 57 61 46 56 64 64
66 69 69 70 71 73 57 57 57 60 62 60 57 72 72 138 119 107 150 134 135 2 10 19 30
57 60 58 85 56 59 43 54 62 61 64 66 66 68 68 71 55 55 55 58 61 58 55 69 69 135
117 105 148 132 133 4 1 17 28 55 57 56 84 54 58 41 53 60 60 62 65 65 66 67 69 53
53 53 56 58 56 53 68 68 134 115 103 146 130 131 20 18 1 13 55 57 55 82 39 43 27
38 45 45 47 49 49 50 51 54 38 38 38 41 44 41 38 53 53 118 100 86 130 115 156 34
31 14 4 68 71 69 83 27 31 15 25 32 32 34 37 37 38 39 42 26 26 29 32 30 26 41
41 106 87 76 118 102 103 33 30 13 6 68 70 68 83 27 30 15 26 32 32 35 37 37 38 39
43 27 27 27 30 31 31 27 42 42 107 88 77 119 103 104 56 54 55 66 8 5 4 31 63 60
75 65 65 65 66 68 68 70 70 74 62 60 60 56 64 59 61 46 45 96 78 72 109 93 94 58
57 57 68 4 5 15 31 62 60 73 65 64 64 66 68 68 70 70 73 62 60 59 55 64 59 60 46
44 95 77 72 108 92 93 59 57 58 69 5 2 6 27 58 56 70 60 60 60 61 64 63 65 66 69
57 55 55 51 59 54 56 41 40 91 72 68 104 87 88 59 57 58 68 5 2 6 26 58 55 70 60
60 60 61 64 64 65 66 68 57 55 55 50 59 54 56 40 39 91 71 67 104 88 89 56 54 55

```

```

66 5 5 1 30 62 59 73 68 63 63 65 67 67 69 69 73 62 60 60 55 64 59 61 45 44 96 76
72 109 93 94 84 82 82 84 29 25 30 2 57 5569 61 58 58 60 63 63 64 65 69 58 56 55
51 60 55 56 41 40 66 47 43 79 63 64 57 54 39 27 61 57 62 58 6 7 13 4 8 8 11 13
13 14 15 19 8 4 5 13 8 7 4 19 19 83 64 53 95 79 80 56 53 38 26 60 56 61 57 4 6
12 3 8 8 11 13 12 14 15 19 5 13 3 12 7 6 12 18 18 81 63 52 94 78 79 60 58 42 30
59 54 60 56 5 5 17 9 4 4 7 9 8 10 11 15 5 4 3 13 4 4 4 16 16 79 61 49 92 76 77
60 58 42 30 59 55 60 56 5 6 17 9 3 4 5 7 7 9 9 13 5 4 4 13 4 5 5 16 16 80 61 50
93 76 77 46 44 28 17 71 66 72 68 11 15 7 10 17 17 20 22 22 23 24 29 12 13 13 16
18 16 12 28 28 91 72 61 104 87 88 53 50 35 25 63 58 64 60 4 8 10 3 10 10 13 15
15 17 17 22 5 5 5 9 11 8 5 20 20 83 64 53 96 80 80 52 49 34 24 63 59 65 61 5 9 9
3 11 11 14 16 16 18 19 22 6 6 6 10 10 9 5 20 20 84 65 54 97 81 81 60 58 43 32 63
58 64 60 7 3 19 11 3 4 5 6 6 8 9 12 7 8 7 17 6 8 8 20 20 83 64 53 96 80 81 71 59
44 33 64 59 65 61 8 3 20 12 3 5 4 7 6 8 9 12 8 8 8 17 9 9 9 20 20 84 65 53 97 81
82 60 58 43 32 62 57 63 59 7 2 19 11 11 13 4 6 6 8 9 12 7 5 5 14 4 6 6 17 17 81
62 51 94 78 79 63 61 46 35 66 61 66 62 11 5 22 14 5 3 2 4 12 5 6 9 10 9 8 18 5 9
9 20 20 84 65 54 97 81 82 63 61 46 35 66 62 67 63 10 6 22 15 5 4 6 4 13 5 6 9 11
9 9 18 5 10 10 21 21 85 66 54 98 82 83 65 63 48 37 71 66 72 68 13 8 24 17 7 5 5
2 5 3 4 7 13 11 11 20 6 14 12 25 25 89 70 58 101 86 86 64 62 47 36 70 65 71 77
12 7 23 16 6 4 4 7 2 3 4 7 12 11 10 21 6 13 11 24 24 88 69 57 100 85 86 68 66 50
39 75 70 75 72 16 11 27 20 10 9 8 4 5 2 6 4 16 15 14 25 10 17 15 28 28 92 73 61
104 89 89 67 64 49 39 74 69 74 71 15 11 26 19 9 8 7 3 4 3 1 5 15 14 13 24 9 16
14 27 27 91 72 60 103 88 88 70 68 53 43 78 73 79 75 19 15 30 23 13 12 11 7 8 4 5
2 19 18 18 28 13 20 19 31 31 95 76 64 107 92 93 56 54 38 28 62 58 63 59 3 5 13 5
7 7 10 12 11 13 14 18 2 10 12 13 6 5 9 17 17 80 61 49 92 78 78 56 54 38 28 61 56
62 57 9 3 16 8 5 5 8 10 10 12 13 17 7 4 4 12 63 4 15 15 78 59 47 90 75 76 57 55
39 29 61 56 61 57 9 3 16 7 7 7 7 9 12 11 13 18 8 1 4 12 7 3 2 14 14 78 59 47 90
75 76 61 58 43 32 58 53 59 55 13 12 18 12 16 16 18 21 20 22 23 26 14 13 12 4 17
12 13 20 20 83 63 52 95 80 81 59 57 41 30 59 54 59 55 12 13 17 11 17 17 18 21 21
22 23 26 12 12 13 4 17 12 12 20 20 83 64 52 96 80 81 59 57 42 30 65 61 66 62 6 3
19 11 4 5 5 7 6 8 9 13 7 7 7 16 6 8 8 19 19 82 63 51 94 78 80 60 58 42 31 60 56
61 57 7 4 19 11 8 8 10 13 12 14 15 18 7 5 4 12 9 3 5 14 14 77 58 46 89 74 75 59
57 41 30 61 56 62 58 6 21 19 10 7 7 9 12 12 13 14 18 6 4 15 13 9 2 5 15 15 78 58
47 90 75 76 57 54 39 27 62 58 63 59 7 4 15 6 7 7 9 13 13 14 15 19 8 4 3 12 8 4 3
15 15 78 59 47 90 75 76 69 67 51 40 48 44 49 45 17 14 29 21 18 18 20 23 23 24 25
28 16 14 14 19 19 14 15 1 4 64 44 33 76 61 62 69 67 52 40 46 42 47 43 17 15 30
22 19 19 21 24 23 25 25 28 16 14 13 19 19 13 14 2 3 63 42 32 74 60 62 129 128
113 102 97 92 98 68 81 78 94 85 82 82 84 87 86 88 89 91 79 77 77 82 82 77 78 64
64 30 20 34 28 14 13 112 109 94 83 78 73 78 49 61 59 74 66 63 63 65 68 67 69 70
72 60 58 58 62 62 57 59 44 44 20 1 14 32 17 18 101 99 84 73 71 66 72 42 49 47 62
54 51 51 53 55 55 57 58 60 48 47 46 50 51 46 47 32 32 33 14 1 45 30 31 140 138
123 103 108 104 109 79 92 90 106 97 94 94 95 99 98 100 101 102 91 89 88 92 93 88
89 74 74 29 31 44 1 16 16 126 123 108 98 93 89 94 64 77 75 90 82 79 79 81 84 84
85 86 88 76 74 74 78 78 73 75 59 59 14 16 29 16 1 2 125 123 107 96 93 88 94 64
77 74 90 81 78 79 80 83 83 84 85 89 77 75 79 79 74 76 60 60 15 17 30 17 2 1;
! Data kapasitas setiap pembuangan akhir;
C = 52.25 40 24 24 6 24 7.54 7.5 37.5 24 7 12 15 24 5 6 6 9 6 24 24 10 15
12 12 7.5 7.5 20 8 50 7.5 24 24 17.5 37.5;
ENDDATA
!Fungsi Tujuan;
MIN = @SUM(SET_i(i):@SUM(SET_j(j): V(i) * D(i,j) * Y(i,j)));
!Fungsi Kendala 2.2;
@SUM(SET_j(j): X(j)) = 35;
!Fungsi Kendala 2.3;
@FOR(SET_i(i):
@SUM(SET_j(j): Y(i,j)) = 1);
!Fungsi Kendala 2.4;
@FOR(LINK_ij(i,j): Y(i,j) - X(j) <= 0);
!Fungsi Kendala 2.7;
@FOR(SET_j(j):
@SUM(SET_i(i): Y(i,j) * V(i)) <= C(j) * X(j));
!Fungsi Kendala 2.5 dan 2.6;
@FOR(SET_j(j):@BIN (X));
@FOR(LINK_ij(i,j):@BIN (Y));

```

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Software Lingo 11*

No	Lokasi Sumber Sampah	Volume Sampah (M <sup>3</sup> /Hari)	Hasil Keputusan	Tujuan Pembuangan (TPS)
1	Pasar Hewan Pracimantoro	4	Y (1,1)	TPS Depo Transfer Bauresan
2	Desa Gedong	4	Y (2,2)	TPS Depo Alas Kethu
3	SMA N 1 Pracimantoro	4	Y (3,1)	TPS Depo Transfer Bauresan
4	Pasar Pracimantoro	12	Y (4,2)	TPS Depo Alas Kethu
5	Pasar Eromoko	6	Y (5,3)	TPS GOR
6	Pasar Wuryantoro	3	Y (6,4)	TPS Obyek Wisata
7	Kel Wuryantoro	3	Y (7,4)	TPS Obyek Wisata
8	Kel Baturetno	1	Y (8,7)	TPS Pasar Wonokarto
9	Janglot Kulon	10	Y (9,6)	TPS Pokoh Kidul
10	Kantor Kecamatan Baturetno	2	Y (10,6)	TPS Pokoh Kidul
11	Talunombo	2	Y (11,6)	TPS Pokoh Kidul
12	Dusun Belikwatu	1	Y (12,7)	TPS Pasar Wonokarto
13	Pasar Tirtomoyo	6	Y (13,8)	TPS RSUD Wonogiri
14	Kelurahan Bauresan	1	Y (14,22)	TPS Jatisrono
15	Giritirto	1	Y (15,23)	TPS Slogohimo
16	Desa Giripurwo	3	Y (16,23)	TPS Slogohimo
17	Desa Wonokarto	2	Y (17,13)	TPS Perum Sarana Alam
18	Obyek Wisata Waduk GM	11	Y (18,12)	TPS Perum Kedung Ringin
19	Gor Giri Mandala	2	Y (19,9)	TPS Depan DPD Golkar
20	Desa Wuryorejo	1	Y (20,12)	TPS Perum Kedung Ringin
21	Pasar Wonokarto	5	Y (21,10)	TPS Pasar Kota Wonogiri
22	Lapangan Pringgondani	5	Y (22,10)	TPS Pasar Kota Wonogiri
23	Kel Wonokarto	1	Y (23,10)	TPS Pasar Kota Wonogiri
24	Terminal Bus lama	3	Y (24,15)	TPS Pasar Krisak
25	Kaliancar	12	Y (25,14)	TPS Terminal Krisak Baru
26	Terminal Bus Krisak	4	Y (26,16)	TPS Terminal Induk
27	Pasar Krisak	4	Y (27,17)	TPS Selogiri
28	Dusun Gemantar	3	Y (28,18)	TPS Perum Nambangan
29	Pasar Selogiri	2	Y (29,19)	TPS Sebelah Barat Tugu Monumen
30	Perum Nambangan	2	Y (30,20)	TPS Pasar Ngadirojo
31	Pasar Induk Wonogiri	10	Y (31,21)	TPS Jatisrono
32	Kantor Kabupaten Wonogiri	4	Y (32,10)	TPS Pasar Kota Wonogiri
33	SMP Kajen Kanisius	3	Y (33,22)	TPS Jatisrono
34	Perumnas Indah Permai	3	Y (34,24)	TPS Purwantoro

35	Perumnas Pokoh Kidul	3	Y (35,24)	TPS Purwantoro
36	RSUD Wonogiri	1	Y (36,10)	TPS Pasar Kota Wonogiri
37	Kel Wonoboyo	3	Y (37,26)	TPS Pasar Kismantoro
38	Perum Mojoroto	3	Y (38,26)	TPS Pasar Kismantoro
39	Dusun Giripurwo	6	Y (39,23)	TPS Slogohimo
40	Pasar Ngadirojo	2,5	Y (40,28)	TPS Tirtomoyo
41	Terminal Ngadirojo	2,5	Y (41,28)	TPS Tirtomoyo
42	Pasar Bulukerto	6	Y (42,35)	TPS Wuryantoro
43	Pasar Slogohimo	12	Y (43,32)	TPS Pasar Pracimantoro
44	Pasar Jatisrono	6	Y (44,32)	TPS Pasar Pracimantoro
45	Pasar Kismantoro	6	Y (45,33)	TPS Pracimantoro
46	Pasar Purwantoro	7	Y (46,34)	TPS Pasar Eromoko
47	Terminal Purwantoro	7	Y (47,35)	TPS Wuryantoro

Tabel 3. Rekapitulasi Volume Sampah pada Setiap TPS

No	Nama TPS	Volume Masuk (M <sup>3</sup> / Hari)	Kapasitas TPS (M <sup>3</sup> )
1	TPS Depo Transfer Bauresan	8	52,25
2	TPS Depo Alas Kethu	16	40
3	TPS GOR	6	24
4	TPS Obyek Wisata	6	24
5	TPS Kajen Kanisus		6
6	TPS Pokoh Kidul	14	24
7	TPS Pasar Wonokarto	2	7,54
8	TPS RSUD Wonogiri	6	7,5
9	TPS Depan DPD Golkar	2	37,5
10	TPS Pasar Kota Wonogiri	16	24
11	TPS Rumah Dinas Bupati		7
12	TPS Perum Kedung Ringin	12	12
13	TPS Perum Sarana Alam	2	15
14	TPS Terminal Krisak Baru	12	24
15	TPS Pasar Krisak	3	5
16	TPS Terminal Induk	4	6
17	TPS Selogiri	4	6
18	TPS Perum Nambangan	3	9
19	TPS Sebelah Barat Tugu Monumen	2	6
20	TPS Pasar Ngadirojo	2	24
21	TPS Terminal Ngadirojo		24
22	TPS Jatisrono	14	10

23	TPS Slogohimo	10	15
24	TPS Purwantoro	6	12
25	TPS Terminal Purwantoro		12
26	TPS Pasar Kismantoro	6	7,5
27	TPS Pasar Bulukerto		7,5
28	TPS Pasar Tirtomoyo	5	20
29	TPS Utara Kecamatan Baturetno		8
30	TPS Induk Janglot Baturetno		50
31	TPS Patuk Baturetno		7,5
32	TPS Pasar Pracimantoro	18	24
33	TPS Pracimantoro	6	24
34	TPS Pasar Eromoko	7	17,5
35	TPS Wuryantoro	13	37,5

Pada tabel menurut perhitungan *Software Lingo 11* juga terdapat beberapa TPS yang kosong dan tidak ada sampah yang masuk. Ini dikarenakan jarak antar sumber sampah dan TPS yang terlalu jauh, sehingga kemungkinan besar masyarakat enggan membuang sampah ke TPS tersebut.

TPS tersebut antara lain adalah TPS Kajen Kanisus, TPS Rumah Dinas Bupati, TPS Terminal Ngadirojo, TPS Terminal Purwantoro, TPS Pasar Bulukerto, TPS Utara Kecamatan Baturetno, TPS Induk Janglot Baturetno, dan TPS Patuk Baturetno.

### 3.3 Analisis Hasil dan Evaluasi

Berdasarkan Tabel 4.6 secara umum formulasi matematis yang diolah dalam *Software Lingo 11* secara umum dapat dilihat hasilnya sudah sesuai dengan fungsi batasan utama yang dimasukkan, yaitu kapasitas TPS dan pemilihan pengalokasian sampah berdasarkan jarak total rata – rata telah terpenuhi.

Dari model matematis yang sudah ditentukan berdasarkan metode *P median*, dapat diketahui ada 3 parameter yang dapat mempengaruhi hasil pada model tersebut, yaitu V (volume sumber sampah), D (waktu tempuh dari sumber sampah menuju TPS), serta C (kapasitas setiap TPS). Selain 3 parameter tersebut yang merupakan dasar dari metode *P-Median*, jumlah dari TPS juga mempengaruhi nilai bobot *objective value* yang dihasilkan berdasarkan perhitungan *Lingo 11*. Harapan pada fungsi tujuan yaitu mengurangi total waktu tempuh dari sumber sampah menuju TPS. Data yang diolah dengan pemodelan *Lingo 11* ini merupakan kondisi bila semua TPS yang sudah ada difungsikan, kemudian pada tahap analisis ini juga

dihitung berdasarkan kondisi actual saat ini dengan mengoperasikan semua TPS.

Berdasarkan perhitungan *Lingo 11* didapatkan nilai *objective value* sebagai berikut.

Global optimal solution found.	
Objective value:	786.5000
Objective bound:	786.5000
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	0
Total solver iterations:	28

Dari model matematis yang sudah ditentukan berdasarkan metode *P median*, dapat diketahui ada 3 parameter yang dapat mempengaruhi hasil pada model tersebut, yaitu V (volume sumber sampah), D (waktu tempuh dari sumber sampah menuju TPS), serta C (kapasitas setiap TPS). Parameter yang dipilih dalam analisis ini adalah jarak antara sumber sampah ke TPS, karena masyarakat pada umumnya memilih membuang pada TPS terdekat.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan:

- 1) Rasio volume sampah/ bulan/ orang di Kabupaten Wonogiri adalah 7,3 L, jadi rasio sampah setiap orang perharinya membuang sampah sebanyak 7,3 L/ orang atau 0,0073 M<sup>3</sup>/ jiwa. Volume sampah berbanding lurus dengan jumlah penduduk.
- 2) Setelah dilakukan perhitungan menggunakan matrix jarak:
  - a. Terdapat beberapa TPS tidak resmi yang masih beroperasi dan belum dibuat TPS resmi, seperti di Pasar Hewan.
  - b. Keberadaan TPS saat ini dapat memenuhi, hanya saja banyak masyarakat yang memilih membuang sampah pada TPS yang jaraknya dekat. Hal ini menyebabkan berdirinya TPS tidak resmi.
  - c. Terdapat beberapa TPS yang penggunaannya tidak dioptimalkan, seperti TPS Wuryantoro, Kantor Kec Baturetno.
  - d. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Software Lingo 11:
  - e. Ditemukan optimalisasi jarak sesuai dengan dengan jarak terdekat antar sumber sampah ke TPS.

- f. Terdapat beberapa TPS yang tidak difungsikan karena jarak yang terlalu jauh dari sumber sampah, harapannya TPS tersebut dapat difungsikan secara optimal sesuai dengan UU yang berlaku.
- g. Kapasitas semua TPS yang ada saat ini dapat dimaksimalkan pemanfaatannya, dan tercukupi untuk memenuhi volume sumber sampah harian.
- h. Kabupaten Wonogiri terdapat 47 sumber sampah dan 35 TPS

## **4.2 Saran**

Beberapa saran yang dapat dikemukakan dari hasil penelitian ini sebagai yaitu berikut:

- 1) TPS yang ada di Kabupaten Wonogiri sudah memenuhi kebutuhan setiap hari masyarakat membuang sampah, hanya saja masyarakat kurang mengoptimalkan sarana TPS yang ada. Karena kurangnya kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan
- 2) Perlu adanya penangan TPS yang sudah rusak, seperti tembok yang hampir rubuh, atap yang sudah rusak. Sehingga berpengaruh dengan keselamatan masyarakat yang membuang sampah.
- 3) Penanganan langsung Dinas Lingkungan Hidup untuk TPS yang tidak resmi, untuk segera diresmikan agar dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar dan bertujuan untuk menghindari dampak negative pada lingkungan. Seperti adanya pembuangan sampah yang tidak semestinya di sungai salah satunya atau di tempat umum seperti pasar hewan di pracimantoro.
- 4) Pemasangan slogan pada setiap daerah untuk mengingatkan masyarakat sekitar membuang sampah pada tempatnya.
- 5) Peran Serta pemerintah bersama masyarakat berkomitmen untuk membuat undang-undang daerah tentang penanganan sampah yang di mulai dari Lingkungan keluarga, RT, Kelurahan hingga kabupaten.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi.(2009). Perancangan Tata Cara dan Pengukuran Kerja. [Http://www.Googles.co.id/ adi. Bogorlab. Com/ download/ materi\\_kuliah\\_ITI/ peng\\_Tehnik\\_Industri/ BAB\\_5. doc](http://www.Googles.co.id/adi.Bogorlab.Com/download/materi_kuliah_ITI/peng_Tehnik_Industri/BAB_5.doc).(19 Mei 2009)
- Camp, Robert C. (1994). *Business Process Benchmarking: Finding and Implementing Best Practices*. Milwaukee: ASQC Quality Press.
- Ciptani.(2008). Peningkatan Produktivitas Dan Efisiensi Biaya Melalui Integrasi Time And Motion Study dan Activity Basedcosting. [Http://Puslit. Petra. Ac. Id/Journalist/ Accounting. doc](http://Puslit.Petra.Ac.Id/Journalist/Accounting.doc). (10 Maret 2009).
- Ervina, Septina Uci. (2013). Analisis Pengembangan dan Perancangan Desain Produk Kursi Gajah Garuda Menggunakan Metode Rekayasa Nilai dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Niebel, Benjamin dan Andris Freivalds. (2009). *Methods, Standards, and Work Design*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Raja, V.(2008). *Reverse Engineering*, Spinger Verlag London.
- Ramli.(2013). Analisis Benchmarking Terhadap Biaya Produksi Pada PT Karunia Alam Segar. Jurusan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Hasanuddin Makasar.
- Teddy,Pawitra.(1994). *Manajemen Usahawan Indonesia*, vol 23(1),p 11-12. Pojok Hardware.2006. Sejarah Benchmarking.
- Ulrich, Karl T. dan Eppinger, Steven D.(2001).*Perancangan dan Pengembangan Produk*, Salemba Teknika, Jakarta.
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung. Labolatorium Tata Cara Kerja & Ergonomi, Departemen Teknik Industri ITB.
- Widodo. (2006). *Perancangan dan Pengembangan Produk*, UII Press, Yogyakarta.
- Wignjosoebroto. (1995). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untukPeningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: PT. Guna Widya.