# TEKINFO

**JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INFORMASI**

**Analisis Pengaruh *Shift* Kerja terhadap Beban Kerja Mental pada Operator *Air Traffic Control* (ATC) dengan Metode NASA-TLX**

Rizka Amanda Putri, Willy Tambunan dan Lina Dianati Fathimahhayati

**Analisis Penerapan *Activity Based Costing* dalam Perhitungan Biaya Distribusi Saluran di PT. X**

Silvi Istiqomah, Nidya Yutie Pramesti, Antika Adzary Sekar Fadlilah dan Wahyudi Sutopo

**Penerapan Metode P-Median dalam Penentuan Lokasi Optimal Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah di Kabupaten Klaten**

Aditya Isnaini Setyargo Putri, Chaidir Akbar, Edi Hartono, dan Yuniaristanto

**Optimalisasi Rantai Pasok Beras Menggunakan *Fuzzy Tsukamoto***

Tita Talitha, Dwi Nurul Izzhati, Hasan Mastrisiswadi dan Sari Ayu Wulandari

**Analisis Keminatan Mahasiswa dalam Memilih Dosen Mengajar Menggunakan Metode SAW**

Emy Susanti

**Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Pasca Hari Lebaran dengan Metode *Forward Chaining***

Adhie Tri Wahyudi dan Donny Wahyu Widodo

UNIVERSITAS SETIA BUDI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI**
**FAKULTAS TEKNIK**

| VOL. 6 | NO. 2 | MEI 2018 | ISSN VERSI CETAK : 2303-1476 | ISSN VERSI ONLINE : 2303-1867 |
|---|---|---|---|---|

Universitas Setia Budi
Jln. Letjen. Sutoyo, Mojosongo, Surakarta
Telp. 0271. 852518, Fax. 0271. 853275
www.setiabudi.ac.id
http://setiabudi.ac.id/tekinfo/ email: tekinfo@setiabudi.ac.id

**TEKINFO**
Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi
Volume 6 No. 2 – Mei 2018

**Dewan Redaksi TEKINFO**
**Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi**

**Mitra Bestari**
Dr. Bambang Suhardi (UNS)
Drs. Wahyu Pujiyono, M.Kom (UAD)

**Penanggung Jawab**
Ketua Program Studi Teknik Industri USB

**Ketua Redaksi**
Ida Giyanti, ST., MT.

**Wakil Ketua Redaksi**
Adhie Tri Wahyudi, ST., M.Cs.

**Editor**
Anita Indrasari, ST., M.Sc.
Ir. Rosleini Ria PZ, MT.
Adhie Tri Wahyudi, ST., M.Cs.
Erni Suparti, ST., MT.

**Pemasaran dan Publikasi**
Bagus Ismail Adhi Wicaksana, ST., MT.

**Tata Usaha dan Administrasi**
Agus Tri Santoso

**Penerbit**
Program Studi S1 Teknik Industri
Universitas Setia Budi Surakarta
Telp (0271) 852518 Fax (0271) 853275
email : tekinfo@setiabudi.ac.id

**Alamat**
Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta - 57127

**Versi Online**
http://setiabudi.ac.id/tekinfo/

==========

Tekinfo merupakan Jurnal Ilmiah yang memuat hasil-hasil penelitian, studi lapangan atau kajian teori di bidang Teknik Industri dan Teknologi Informasi. Terbit dua kali dalam setahun, yaitu pada bulan Mei dan November.
Terbit pertama kali pada bulan November 2012.

# Kata Pengantar

Alhamdulillaahi robbil ‘alamin, puji syukur kami sampaikan ke hadirat Allah SWT, karena Jurnal Tekinfo (Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi) edisi bulan Mei 2018 telah selesai diproduksi dan dapat publikasi sesuai dengan jadwal.

Redaksi sangat gembira karena animo para peneliti dan penulis yang sangat besar untuk mempublikasikan artikel di jurnal Tekinfo. Hal ini sangat membantu tim redaksi untuk dapat memproduksi jurnal edisi bulan Mei 2018 sesuai jadwal dan tepat waktu. Untuk itu, tim redaksi menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para penulis yang memberikan kepercayaan kepada kami untuk mempublikasikan artikelnya.

Dari enam (6) artikel yang diterbitkan pada edisi kali ini, lima (5) naskah merupakan kontribusi peneliti/ dosen eksternal, yaitu satu (1) naskah dari Program Studi Teknik Industri Universitas Mulawarman Samarinda, dua (2) naskah dari Program Studi Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta, satu (1) naskah dari Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro Semarang dan satu (1) naskah dari Jurusan Sistem Informasi STMIK AKAKOM Yogyakarta . Sementara satu (1) naskah merupakan kontribusi dosen program studi Teknik Industri Universitas Setia Budi.

Akhir kata, tim redaksi memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penerbitan jurnal Tekinfo edisi kali ini, khususnya kepada Mitra Bestari yang telah memberikan bantuan koreksi dan arahan kepada tim redaksi. Kepada para pembaca dan pemerhati jurnal Tekinfo, kritik dan saran selalu kami harapkan demi kemajuan dan penyempurnaan jurnal tercinta ini. Semoga visi terakreditasinya jurnal Tekinfo ini dapat segera kami realisasikan. Aamiin. Mohon doa restu dan dukungan.

Salam publikasi,

Tim Redaksi

# Daftar Isi

Kata Pengantar ..... 77

Daftar Isi ..... 78

Analisis Pengaruh *Shift* Kerja terhadap Beban Kerja Mental pada Operator *Air Traffic Control* (ATC) dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: Bandar Udara Internasional X) ..... 79

Analisis Penerapan *Activity Based Costing* dalam Perhitungan Biaya Distribusi Saluran di PT. X ..... 90

Penerapan Metode *P-Median* dalam Penentuan Lokasi Optimal Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah di Kabupaten Klaten ..... 97

Optimalisasi Rantai Pasok Beras Menggunakan *Fuzzy* Tsukamoto ..... 106

Analisis Keminatan Mahasiswa dalam Memilih Dosen Mengajar Menggunakan Metode SAW ..... 116

Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit pasca Lebaran dengan Metode *Forward Chaining* ..... 123

# Penerapan Metode *P-Median* dalam Penentuan Lokasi Optimal Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah di Kabupaten Klaten

**Aditya Isnaini Setyargo Putri[*1], Chaidir Akbar[2], Edi Hartono[3], Yuniaristanto[4]**
[1,2,3,4]Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126, Indonesia
Email: [*1]isnainisp@gmail.com, [2]chaidirakbar39@gmail.com, [3]edihartt@gmail.com, [4]yuniaristanto@ft.uns.ac.id

**Abstrak**

Kabupaten Klaten yang memiliki luas wilayah 655,56 km2, terbagi menjadi 26 kecamatan, jumlah total penduduk 1.469.253 jiwa (2014) yang terbesar se-karesidenan Surakarta dan dengan tingkat kepadatan 2,241 jiwa/km$^2$. Produksi sampah yang banyak dipengaruhi oleh jumlah penduduk. Ketika pengelolaan sampah tidak berjalan dengan baik akan menimbulkan bencana bagi wilayah sekitar. TPS resmi di Kabupaten Klaten berjumlah 161 TPS yang tersebar di 26 kecamatan. Agar pengelolaan sampah di Kabupaten Klaten bisa terkelola dengan baik, maka penentuan lokasi TPS harus tepat. Penentuan lokasi dan alokasi agar upaya pengolalan sampah di Kabupaten Klaten berjalan dengan baik dengan menggunakan metode *P-Median* merupakan bagian dari *mixed integer liniear programming* yang bertujuan untuk meminimumkan total waktu tempuh rata – rata. Hasil dari perhitungan *P-Median* untuk menentukan alokasi optimal pada tahun 2017 menunjukan jumlah TPS yang terpilih sebanyak 73 TPS untuk melayani 101 sumber sampah yang tersebar di Kabupaten Klaten dengan total kapasitas sebesar 675,5 m3 dan volume sumber sampah total sebanyak 440,6 m3/hari. Dengan demikian tidak terjadi penumpukan sampah di TPS.

***Kata kunci**: lokasi alokasi, pengelolaan sampah, P-Median, TPS*

## PENDAHULUAN

Sampah menurut WHO adalah sesuatu yang tidak berguna, tidak terpakai, dan tidak disukai atau benda yang dihasilkan dari sisa kegiatan manusia (Chandra, 2006). Sampah merupakan masalah rutin tiap tahun yang dihadapi oleh pemerintah indonesia. Produksi sampah di Indonesia perhari mencapai 200 ribu ton. Laju produksi sampah yang terus meningkatkan setiap tahunnya tidak disertakan dengan meningkatnya pengelolaan sampah oleh pemerintah. Pengolahan sampah pada saat ini menjadi salah satu masalah terbesar yang dihadapi pemerintah kabupaten dan kota di Indonesia, tidak terkecuali kabupaten dan kota yang tergabung ke dalam karesidenan Surakarta yang memiliki luas sebesar 5.750,41 km$^2$ dengan total jumlah penduduk sebesar 6.123.378 jiwa pada tahun 2010.

Kabupaten Klaten yang memiliki luas wilayah 655,56 km2, terbagi menjadi 26 kecamatan, jumlah total penduduk 1.469.253 jiwa pada tahun 2014 yang terbesar se-karesidenan Surakarta dengan tingkat kepadatan 2,241 jiwa/km$^2$. Menurut data DPU Kabupaten Klaten, seluruh penduduk Klaten menghasilkan sampah sebanyak 860 m$^3$/hari. Ketika pengelolaan sampah tidak berjalan dengan baik maka akan menimbulkan bencana bagi wilayah sekitar seperti banjir atau berupa timbulnya berbagai penyakit, karena lingkungan kotor adalah sarang penyakit. Pengelolaan sampah harus dikelola dari tingkat RT/RW yang selanjutnya akan dikirim menuju TPS sebagai tempat pembuangan sampah sementara dan dilanjutkan ke TPA yang merupakan tujuan akhir. Pengelolaan sampah di kabupaten Klaten mengalami

kendala yaitu banyaknya TPS liar dan pembuang sampah liar yang mengakibatkan kegiatan pengangkutan menjadi terkendala karena lokasi tersebar dan sebagian banyak belum teridentifikasi sehingga terjadi penumpukan sampah. TPS resmi yang terdata oleh DPU Kabupaten Klaten berjumlah 215 TPS yang tersebar di 26 kecamatan.

Masalah persampahan di Indonesia secara umum dipicu oleh 2 faktor, yaitu :

1. Faktor Internal
   a. Minimnya kesadaran warga untuk bertanggung jawab terhadap permasalahan sampah di lingkungan rumah tangganya sendiri.
   b. Minimnya kualitas SDM yang berakibat fatal pada buruknya teknologi pengelolaan sampah yang saat ini terbukti sudah tidak lagi mampu menampung kuantitas sampah yang semakin besar.
   c. Masalah mentalitas yang muncul berkaitan dengan penggunaan teknologi yang konvensional.
2. Faktor Eksternal
   a. Minimnya lahan TPA yang hingga saat ini memang menjadi kendala umum bagi kota-kota besar.
   b. Tidak adanya AMDAL sehingga banyak ditemui TPS yang berada di tempat tinggi meskipun struktur tanahnya sebagian besar bersifat labil.
   c. Pengelolaan sampah/kebersihan kota yang belum dimasukkan ke dalam alokasi anggaran yang ada sama sekali kurang.
   d. Belum ada UU pengelolaan sampah yang komprehensif yang mampu memadukan dan mengkoordinasikan gerak pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat.
   e. Tingginya tingkat kebocoran retribusi sampah.

Penentuan lokasi TPS harus tepat agar dapat menampung seluruh sumber sampah sehingga pengelolaan sampah di Kabupaten Klaten bisa terkelola dengan baik. Oleh karena itu harus dilakukan penentuan TPS permanen. TPS bukan hanya berdasarkan lahan yang luas tetapi juga harus mempertimbangkan jarak dan waktu. Metode yang digunakan adalah *P-Median* yang merupakan bagian dari *mixed integer liniear programming* yang bertujuan untuk meminimumkan total waktu tempuh rata – rata. *P-Median* merupakan salah satu jenis model optimasi. Model ini pada dasarnya bertujuan untuk menentukan lokasi fasilitas pelayanan atau pusat pelayanan (*supply centre*) agar tingkat pelayanan yang diberikan oleh fasilitas dan pusat tersebut kepada *demand point* yang tersebar secara tidak merata dalam suatu area optimal. Dalam model ini, pusat pelayanan (*supply centre*) merupakan titik yang akan ditentukan lokasinya, sedangkan titik permintaan (*demand point*) merupakan lokasi yang telah ditentukan terlebih dahulu.

Dalam penelitian lain, Berman dan Krass (2007) menentukan lokasi fasilitas menggunakan *P-Median* namun dengan tujuan untuk mengetahui efek dari penentuan lokasi tersentral/ terpusat dan penentuan lokasi fasilitas *co-location*/ tersebar. Perbedaan penelitian Berman (2007) dengan penelitian ini adalah dimana pada penelitian ini menentukan lokasi dengan *P-Median* dengan hanya memperhatikan *co*-lokasi tanpa mempertimbangkan penentuan berdasar terpusat/ tersentral.

Sementara dalam penelitian lain yaitu Safitri (2009) yaitu menentukan lokasi fasilitas TPA dengan menggunakan metode *P-Median* namun dengan mempertimbangkan banyak faktor antara lain: fisik, sosial lingkungan, teknis, dan kebijakan pemerintah sesuai RUTR. Dan hasil dari penelitian adalah hanya sebatas

faktor faktor apa saja yang harus dipertimbangkan dalam penentuan lokasi TPA. Perbedaan dengan penelitian ini, dalam penelitian ini sudah dalam bentuk studi kasus dalam sebuah wilayah dan hasil dari penelitian ini adalah sudah sampai tahap berapa jumlah lokasi fasilitas yang harus ada untuk memenui kebutuhan permintaan dalam hal ini adalah kapasitas pembuangan sampah.

## METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari informasi awal mengenai jumlah TPS, lokasi TPS, dan sumber-sumber sampah dengan detail. Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengakses data pada DPU dan ESDM Kabupaten Klaten maupun wawancara dengan pihak terkait. Metode yang digunakan adalah metode *P-Median*. Metode *P-Median* merupakan bagian dari *mixed integer liniear programming* yang menggunakan algoritma biner dimana hasilnya berupa bilangan 0 atau 1. Metode *P-Median* masuk dalam kondisi *NP Hard* karena termasuk metode model lokasi diskrit atau suatu kondisi untuk menemukan solusi optimalnya memerlukan waktu yang tidak singkat. Pada metode *P-Median* ini mengharuskan 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. Berdasarkan permasalahan yang berada di Kabupaten Klaten maka model *P-Median* inidapat diformulasikan sebagai berikut :

1) Variabel Input
   $V_i$ : Volume kebutuhan pada titik *i*
   $D_{ij}$: Jarak atau waktu tempuh antara kebutuhan pada titik *i* dan lokasi atau kandidat lokasi *j*
   P : Jumlah fasilitas yang ditempatkan

2) Variabel Keputusan

$$X_j = \begin{cases} 1, jika\ kandidat\ lokasi\ fasilitas\ dipilih\ atau\ dipertahankan \\ 0, jika\ kandidat\ lokasi\ fasilitas\ tidak\ dipilih\ atau\ dipertahankan \end{cases}$$

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1, jika\ sumber\ fasilitas\ pada\ titik\ i\ dilayani\ oleh\ fasilitas\ di\ titik\ j \\ 0, jika\ sumber\ fasilitas\ pada\ titik\ i\ tidak\ dilayani\ oleh\ fasilitas\ di\ titik\ j \end{cases}$$

3) Fungsi Tujuan
   Minimasi : $\Sigma_i \Sigma_i\ V_i d_{ij} Y_{ij}$

4) Fungsi Kendala atau Batasan
   a) Setiap titik kebutuhan *i* harus ditugaskan secara tepat ke satu fasilitas *j*.
   $$\sum_i Y_{ij} = 1$$
   b) Minimal ada satu alternatif fasilitas yang dapat memenuhi titik kebutuhan.
   $$Y_{ij} - X_j \leq 0$$
   c) Lokasi fasilitas tetap dipertahankan atau tidak.
   $$X_{ij} \in \{0,1\}$$
   d) Titik kebutuhan tersebut dapat terlayani atau tidak.
   $$Y_{ij} \in \{0,1\}$$

e) Total volume kebutuhan yang dapat dikirimkan ke suatu fasilitas tidak boleh melebihi kapasitas.

$$\sum_j V_i Y_{ij} \leq C_j X_j$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah TPS yang terdapat di Kabupaten Klaten sebanyak 215 buah. Hasil survei lapangan yang telah dilakukan didapatkan jumlah TPS resmi di Kabupaten Klaten berjumlah 101 TPS yang tersebar di 26 kecamatan. Sumber sampah paling besar di Kabupaten Klaten berasal dari rumah tangga mencapai 48,37%. Yang kedua adalah pasar sebesar 18,6% dan 33,03% lainnya berasal dari Rumah Sakit, Sekolah, Perindustrian, dan sebagainya. Data diperoleh dari DPU dan ESDM Kabupaten Klaten tahun 2014. Data jumlah dan lokasi TPS ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah dan Lokasi TPS

| No | TPS Terpilih | Lokasi TPS |
|---|---|---|
| 1 | 8 | Pasar Cawas |
| 2 | 12 | Pasar Babad |
| 3 | 13 | Desa Jatipuro 1 |
| 4 | 17 | Perum. Tambak Sari |
| 5 | 27 | Ds. Basin |
| 6 | 30 | Pasar Kraguman |
| 7 | 37 | PUSPETA |
| 8 | 54 | Pasar Tanjung |
| 9 | 57 | Perumahan Citra |
| 10 | 58 | Ds. Gatak |
| 11 | 61 | Paerum. Karanganom 2 |
| 12 | 67 | Pasar Gabus |
| 13 | 72 | Pasar Gayamprit |
| 14 | 88 | Sungkur |
| 15 | 90 | Pasar Klaten |
| 16 | 96 | Pasar Gergunung |

Data yang sudah didapatkan baik dari survei di lapangan yang sudah disortasi maupun didapatkan dari DPU dan ESDM diolah menggunakan *software Lingo*11.0. Data yang diperlukan berupa waktu tempuh antar sumber sampah dengan TPS, volume produksi sumber sampah per hari, dan kapasitas TPS. Seluruh data tersebut diolah dengan formulasi dari metode *P-Median* yang disesuaikan dengan bahasa pemrograman *Lingo* 11.0.

Penelitian ini menggunakan prespektif dari DPU dan ESDM Kabupaten Klaten yang ingin mengurangi jumlah TPS dikarenakan dengan jumlah TPS saat ini sebesar 101 dirasa terlalu banyak. Pengoptimalan ini menggunakan metode *P-Median* dimana tujuannya adalah menentukan lokasi optimal dengan meminimumkan rata-rata waktu tempuh dari sumber sampah menuju TPS. Pengoptimalan lokasi ini berdasarkan waktu tempuh antar sumber sampah menuju TPS, volume sumber sampah, dan kapasitas TPS. TPS yang terpilih dari hasil perhitungan berjumlah 73TPS. Sehingga dari 101 TPS yang tereliminasi sejumlah 28

TPS. Dilihat dari sisi kapasitas TPS terpilih sebanyak 675,5 $m^3$ dan volume sumber sampah sebanyak 440,6 $m^3$/hari sehingga tidak akan terjadi penumpukan berlebih atau terjadi *overcapacity* di TPS, karena kapasitas TPS lebih besar dibandingkan volume sumber sampah.

Dalam pengolahan data dibutuhkan data informasi menganai kapasitas dan volume TPS. Informasi mengenai kapasitas dan volume TPS yang ada di Klaten dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan maka akan diperoleh beberapa TPS yang terpilih. Hasil TPS yang terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 2.** Alokasi Sumber Sampah Menuju TPS

| No | TPS Terpilih | Lokasi TPS | Kapasitas TPS | Sumber Sampah | Lokasi Sumber Sampah | Volume |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | Pasar Cawas | 8 | 17 | Genengan | 0,4 |
| | | | | 38 | Dk. Ngeseng | 1,5 |
| | | | | 55 | Perum. Karanganom 1 | 1 |
| | | | | 77 | Ds. Tonggalan/Kali Golok | 4,2 |
| | | | | 97 | Perunda Belangwetan 3 | 0,2 |
| 2 | 12 | Pasar Babad | 4 | 3 | Pasar Wedi | 2,5 |
| | | | | 67 | Pasar Gayamprit | 1 |
| | | | | 96 | Perunda Belangwetan 2 | 0,5 |
| 3 | 13 | Desa Jatipuro 1 | 4 | 37 | Desa Mondakan | 3,5 |
| | | | | 101 | Perum. Klaten Kencana | 0,5 |
| 4 | 17 | Perum Tambak Sari | 4 | 50 | Pasar Tegalgondo | 2,3 |
| | | | | 56 | Perum. Karanganom 2 | 1 |
| | | | | 69 | Dk. Kaloran | 0,5 |
| 5 | 27 | Ds. Basin | 20 | 2 | Pasar Menggah | 1,3 |
| | | | | 27 | Desa Plawikan | 4 |
| | | | | 40 | Jombor | 3,5 |
| | | | | 52 | Ds. Gatak | 2,6 |
| | | | | 78 | Perum Glodongan | 0,5 |
| | | | | 99 | Rusunawa | 8,1 |
| 6 | 30 | Pasar Kraguman | 12 | 12 | Pasar Babad | 1,1 |
| | | | | 45 | Pugeran | 2,2 |
| | | | | 53 | Ds. Ciran | 2,6 |
| 7 | 37 | PUSPETA | 12 | 11 | Pasar Temuwangi | 1,1 |
| | | | | 32 | Pasar Puluhwatu | 2 |
| | | | | 41 | Dk. Karwingan | 1,5 |
| | | | | 42 | Perum PNS | 3,5 |
| | | | | 60 | Dk. Gringging | 0,4 |
| | | | | 64 | Pasar Kembang | 1,1 |
| | | | | 84 | Pasar Srago | 5,2 |
| 8 | 54 | Pasar Tanjung | 8 | 5 | Desa Gandungan | 2,7 |
| | | | | 13 | Desa Jatipuro | 4,2 |
| | | | | 87 | Sendangan Mojayan 1 | 0,7 |
| 9 | 57 | Perumahan Citra | 6 | 7 | Desa Pandes | 2,7 |
| | | | | 31 | Pasar Manisrenggo | 2,1 |
| | | | | 44 | Pasar Karangdowo | 1,5 |
| 10 | 58 | Ds. Gatak | 12 | 30 | Desa Srowot | 3,2 |
| | | | | 34 | Dk. Drono | 1,5 |
| | | | | 47 | Desa Tanjung | 3 |
| | | | | 73 | Desa Danguran | 4,2 |
| 11 | 61 | Perum. Karanganom 2 | 6,5 | 35 | Dk. Besole | 1,5 |
| | | | | 79 | Ds. Godongan | 4,2 |
| 12 | 67 | Pasar Gabus | 7,5 | 43 | Pasar Pedan | 7,5 |
| 13 | 72 | Pasar Gayamprit | 9 | 4 | Pasar Gempol | 1,5 |
| | | | | 51 | Perumahan Citra | 1,2 |
| | | | | 85 | Pasar Klaten | 6,3 |
| 14 | 88 | Sungkur | 6 | 66 | Dk. Jetis | 0,5 |
| | | | | 75 | Ds. Trunuh | 4,2 |
| 15 | 90 | Pasar Klaten | 16 | 29 | Pasar Srowot | 2,1 |
| | | | | 82 | Ds. Gumulan | 13,9 |

**Tabel 2.** Alokasi Sumber Sampah Menuju TPS (Lanjutan)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 76 | Ds. Merbung 1 | 60 | 1 | Pasar Taji | 1,7 |
| | | | | 6 | Irobangsan | 0,3 |
| | | | | 9 | Pasar Cawas | 4,1 |
| | | | | 10 | Dk. Kradengan | 0,5 |
| | | | | 14 | Pasar Gentongan | 3,2 |
| | | | | 15 | Perum. Kalikotes Baru | 0,4 |
| | | | | 16 | Perum. Tambak Sari | 0,4 |
| | | | | 18 | Dk. Gatak 1 | 0,4 |
| | | | | 19 | Dk. Tambaksari | 0,4 |
| | | | | 20 | Dk. Jagalan | 0,4 |
| | | | | 21 | Dk. Tebon Gede | 0,4 |
| | | | | 22 | Perum. Giya Cipta | 0,4 |
| | | | | 23 | Dk. Prigi Wetan | 0,4 |
| | | | | 24 | Ds. Ngrundul | 3,8 |
| | | | | 25 | Ds. Basin | 3,8 |
| | | | | 26 | Dk. Balang | 0,5 |
| | | | | 28 | Pasar Kraguman | 3,3 |
| | | | | 33 | Pasar Totogan | 1,8 |
| | | | | 36 | Pasar Klepu | 0,7 |
| | | | | 39 | Perum. Kurung 1 | 1,5 |
| | | | | 46 | Pasar Tanjung | 2,5 |
| | | | | 48 | Pasar Serenan | 2,5 |
| | | | | 49 | Desa Serenan | 3 |
| | | | | 54 | Dk. Ceraken | 1,2 |
| | | | | 57 | Pasar Jeblog | 1,4 |
| | | | | 58 | Pasar Jurangjero | 1,3 |
| | | | | 59 | Pasar Ngendo | 1,6 |
| | | | | 61 | Pasar Sapi | 1,1 |
| | | | | 62 | Pasar Gabus | 1,1 |
| | | | | 63 | Pasar Mranggen | 1,1 |
| | | | | 68 | Dk. Jetis | 0,5 |
| | | | | 70 | Dk. Sumberejo 1 | 0,5 |
| | | | | 71 | Ds. Merbung 1 | 0,5 |
| | | | | 72 | Perum. Danguran | 4,2 |
| | | | | 74 | Gudang Sumberejo | 0,5 |
| | | | | 80 | Dk. Bendo | 0,5 |
| | | | | 81 | Dk. Padangan | 0,5 |
| | | | | 83 | Sungkur | 0,7 |
| | | | | 86 | Srago Gede | 0,7 |
| | | | | 88 | Sekarsuli | 0,7 |
| | | | | 89 | Dk. Plembon 1 | 0,5 |
| | | | | 90 | Pasar Gergunung | 1,1 |
| | | | | 91 | Dk. Gergunung | 1,1 |
| | | | | 92 | Griya Prima | 0,5 |
| | | | | 93 | Gading 1 | 0,5 |
| | | | | 94 | Perum. RSI | 0,5 |
| | | | | 95 | Perumda Belangwetan 1 | 0,5 |
| | | | | 98 | Dk. Belangwetan | 0,5 |
| | | | | 100 | Pasar Plembon | 0,8 |

**Tabel 3.** Hasil Alokasi 2017

| No | Simbol | Lokasi TPS | Sumber Sampah |
|---|---|---|---|
| 1 | X2 | Pasar Menggah | Pasar Menggah |
| 2 | X3 | Pasar Wedi | Desa Gandungan |
| | | | Desa Plawikan |
| 3 | X4 | Pasar Gempol | Pasar Gempol |
| 4 | X5 | Desa Gadungan | Pasar Wedi |
| | | | Irobangsan |
| | | | Desa Pandes |
| | | | Desa Glodongan |
| 5 | X8 | Pasar Cawas | Pasar Bayat |
| 6 | X9 | Kradenan | Pasar Babad |
| 7 | X10 | Pasar Temuwangi | Pasar Temuwangi |
| | | | Dk. Padangan |
| 8 | X11 | Pasar Babad | Dk. Kradenan |
| 9 | X15 | Pasar Gentongan | Perum. Tambak Sari |
| | | | Dk. Prigi Wetan |
| 10 | X16 | Perum. Kalikotes Baru | Perum. Kalikotes Baru |
| 11 | X21 | Dk. Tambak Sari | Genengan |
| | | | Dk. Tambak Sari |
| | | | Dk. Tebon Gede |
| 12 | X24 | Perum. Griya Cipta | Pasar Gentongan |
| 13 | X27 | Ds. Basin | Ds. Basin |
| | | | Pasar Gayamprit |
| | | | Dk. Tegalyoso |
| 14 | X28 | Dk. Balang | Dk. Jagalan |
| | | | Dk. Balang |
| 15 | X29 | Desa Plawikan | Pasar Srowot |
| 16 | X30 | Pasar Kraguman | Pasar Taji |
| | | | Pasar Kraguman |
| 17 | X31 | Pasar Srowot | Desa Srowot |
| 18 | X32 | Pasar Manisrenggo | Pasar Manisrenggo |
| 19 | X33 | Pasar Puluhwatu | Pasar Puluhwatu |
| 20 | X34 | Pasar Totogan | Pasar Totogan |
| 21 | X35 | Dk. Drono | Dk. Ngeseng |
| 22 | X36 | Dk. Besole | Dk. Ngeseng |
| 23 | X37 | PUSPETA | Dk. Besole |
| | | | Dk. Mondakan |
| 24 | X38 | Dk. Mondakan | Dk. Gatak 1 |
| 25 | X39 | Dk. Ngeseng | Perum. Kurung 1 |
| 26 | X43 | Jombor 2 | Dk. Sumberejo 1 |
| 27 | X44 | Jombor 4 | Dk. Krawingan |
| 28 | X50 | Perum PNS | Pasar Klepu |
| 29 | X51 | Pasar Pedan | Pasar Pedan |
| 30 | X52 | Ds. Sobayan | Pasar Cawas |
| | | | Pasar Karangdowo |

**Tabel 3.** Hasil Alokasi 2017 (Lanjutan)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | X53 | Pasar Karangdowo 1 | Pugeran |
| 32 | X54 | Pasar Tanjung | Desa Tanjung |
| 33 | X55 | Pasar Serenan | Desa Serenan |
| 34 | X56 | Pasar Tegalgondo | Pasar Tegalgondo |
| 35 | X57 | Perumahan Citra | Pasar Serenan |
| 36 | X58 | Ds. Gatak | Perumahan Citra |
| | | | Ds. Gatak |
| 37 | X59 | Dk. Cerakan | Dk. Cerakan |
| 38 | X60 | Perum. Karanganom 1 | Perum. Karanganom 1 |
| 39 | X61 | Perum. Karanganom 2 | Perum. Karanganom 2 |
| 40 | X62 | Pasar Jeblog | Pasar Jeblog |
| 41 | X63 | Pasar Jurangjero | Pasar Jurangjero |
| 42 | X64 | Pasar Ngendo | Pasar Ngendo |
| | | | Dk. Gringging |
| 43 | X66 | Pasar Sapi | Pasar Sapi |
| 44 | X67 | Pasar Gabus | Pasar Gabus |
| 45 | X68 | Pasar Mranggen | Pasar Mranggen |
| 46 | X69 | Pasar Kembang | Pasar Kembang |
| 47 | X70 | Pasar Surowono | Pasar Surowono |
| 48 | X71 | Dk. Jetis | Dk. Jetis |
| 49 | X72 | Pasar Gayamprit | Ds. Ngrundul |
| 50 | X73 | Perum. Kota Baru | Perum Danguran |
| 51 | X74 | Dk. Kaloran | Dk. Kaloran |
| 52 | X76 | Ds. Merbung 1 | Ds. Merbung 1 |
| | | | Desa Gumulan |
| 53 | X77 | Perum Danguran | Desan Danguran |
| 54 | X79 | Gudang Sumberejo | Gudang Sumberejo |
| 55 | X80 | Ds. Trunuh | Ds. Trunuh |
| 56 | X82 | Ds. Tonggalan/Kali Golok | Pasar Srago |
| 57 | X83 | Perum Glodongan | Perum Glodongan |
| 58 | X85 | Dk. Bendo | Dk. Bendo |
| 59 | X87 | Ds. Gumulan | Pasar Tanjung |
| 60 | X89 | Pasar Srago | Pasar Klaten |
| 61 | X90 | Pasar Klaten | Perum. Kota Baru |
| | | | Dk. Tonggalan/Kali Golok |
| 62 | X91 | Srago Gede | Sungkur |
| | | | Srago Gede |
| 63 | X93 | Sekarsuli | Sekarsuli |
| 64 | X95 | Dk. Plembon 1 | Dk. Plembon 1 |
| | | | Pasar Plembon |
| 65 | X96 | Pasar Gergunung | Dk. Gergunung |
| | | | Rusunawa |

**Tabel 3.** Hasil Alokasi 2017 (Lanjutan)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 66 | X97 | Griya Prima | Perum PNS |
| | | | Pasar Gergunung |
| 67 | X98 | Gading 1 | Desa Jatipuro |
| 68 | X99 | Perum RSI | Gading 1 |
| | | | Dk. Belangwetan |
| 69 | X102 | Perumda Belangwetan 3 | Perumda Belangwetan 2 |
| | | | Perumda Belangwetan 3 |
| 70 | X103 | Dk. Belangwetan | Perum RSI |
| 71 | X104 | Rusunawa | Jombor |
| | | | Ds. Ciran |
| | | | Griya Prima |
| 72 | X107 | Perum Klaten Kencana 2 | Perum Klaten Kencana |

Berdasarkan tujuan awal dari penentuan titik fasilitas TPS ini, maka untuk fungsi batasan P sebagai banyaknya fasilitas yang diharapkan ideal bisa dihilangkan. Hal ini dikarenakan perhitungan berfokus pada pengoptimalan jumlah lokasi TPS berdasarkan waktu tempuh dan volume sumber sampah, dan kapasitas TPS. Sehingga dalam pengolahan data menggunakan software *Lingo 11.0* data fasilitas ideal tidak dibutuhkan dan tidak bisa menjadi batasan dari fungsi tujuan yang ditentukan. Apabila hasil dari perhitungan jumlah TPS turun, hal tersebut sudah dapat dikatakan ideal karena tujuan awal tercapai. Batasan tersebut juga tidak memperngaruhi perhitungan di dalam *software* karena tujuan utama dalam paper ini adalah mencari jumlah optimal TPS yang ada di Kabupaten Klaten.

## KESIMPULAN

Hasil dari perhitungan *P-Median* untuk menentukan alokasi optimal pada tahun 2017 menunjukan jumlah TPS yang terpilih sebanyak 73 TPS untuk melayani 101 sumber sampah yang tersebar di Kabupaten Klaten dengan total kapasitas sebesar 675,5 $m^3$ dan volume sumber sampah total sebanyak 440,6 $m^3$/hari sehingga tidak terjadi penumpukan sampah di TPS. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan fungsi tujuan tidak memerintahkan untuk memaksimalkan kapasitas TPS, sehingga TPS yang terpilih berdasarkan kapasitas TPS tidak kurang dari volume sumber sampah, serta waktu tempuh antara sumber sampah menuju TPS.

## DAFTAR PUSTAKA

Berman, O., dan Krass, D., 2007, *Facility Reliability Issues in Network p-Median Problems: Strategic Centralization and Co-Location Effects*, University of Toronto, Canada.

Chandra, B., 2006, *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, EGC, Jakarta

Safitri, I., 2009, Minimasi Dampak Lingkungan dan Peningkatan Nilai Ekonomis Sampah Melalui Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah, Universitas Islam Bandung.