

## **EVALUASI SUB-SISTEM TRANSPORTASI PENGANGKUTAN SAMPAH BERBASIS PEMISAHAN JENIS SAMPAH**

M. Machfudz Sa'idi <sup>1)</sup>, Wisnu Agung Prabowo <sup>2)</sup>, Dodi Kuncoro Jati <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia, mahfudzsaide@gmail.com

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia, wisnuagung\_p@yahoo.com

<sup>3)</sup> Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia, dkunjat@gmail.com

### **Abstrak**

Transportasi pengangkutan sampah adalah sub-sistem transportasi persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan dan pengelolaan sampah menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah. Tempat sampah berbasis pemisahan jenis sampah yang sudah diaplikasikan baik di instansi pemerintahan, swasta, lembaga pendidikan, industri dan sebagainya. Fakta yang terjadi di lapangan pengangkutan sampah dijadikan satu atau campuran sampah berbagai jenis sampah dari tempat sampah yang sudah dipisahkan. Upaya kebijakan peningkatan jumlah sarana yang digunakan serta jalur, jarak dan waktu tempuh merupakan tujuan utama dari perencanaan sistem pemisahan transportasi sampah. Untuk studi evaluasi sistem pemisahan transportasi sampah yang menuju TPA Piyungan, Bantul. Kali ini dilakukan studi kasus untuk TPA Piyungan, Bantul dalam meningkatkan optimasi pengelolaan sampah. Pemilihan TPA tersebut melihat setiap hari sebanyak 300-350 ton sampah dari tiga wilayah yaitu kota Yogyakarta, kabupaten Sleman, kabupaten Bantul dibuang ke TPA Piyungan, Bantul yang memiliki luas TPA 12,5 Hektar, sistem Sanitary Landfill, dan jarak ke pemukiman sekitar 200 meter dan hanya mampu melayani jumlah layanan sampah buangan 1.650 m<sup>3</sup>/hari. Sementara data transportasi persampahan di kota Yogyakarta dengan jumlah pelayanan terangkut 1.650 m<sup>3</sup>/hari dari transportasi persampahan yang tersedia yaitu Truk 34 unit, Arm roll 11 unit, Pick up 2 unit. Peralatan seperti Gerobak ada 472 unit, Container 45 unit, Tranfer depo 8 unit, serta jumlah TPS (Tempat Penampungan Sementara) ada 187 unit. Dari hasil studi dapat dilihat bahwa timbulan sampah di TPA Piyungan, Bantul hanya mampu melayani sampah dari Yogyakarta setiap harinya dan sampah dari kabupaten Bantul dan kabupaten Sleman belum bisa dikelola dalam waktu bersamaan (1 hari) karena sampah melebihi kapasitas yang ada.

**Kata kunci** : Sampah, Transportasi, Pengangkutan, TPA Piyungan Bantul.

### **Abstract**

Transport of waste transportation is one of the sub-systems transport in solid waste management to collect waste from stationary disposal to final disposal. By optimizing of this sub-system is expected to transport and waste management made easy, fast, and relatively low cost. The trash-based separation of garbage that's been applied either in government agencies, private industry, educational institutions, etc. The fact that occur in the field transport of garbage made one or a mixture of various types of trash bins from bins is already separated. An increasing number of policy efforts of the means used and the line, distance and travel time is the main aim of the planning system the separation of waste transport. From this study of the evaluation system of the separation of waste transport to TPA Piyungan, Bantul. This time conducted case studies for TPA Piyungan, Bantul in improving waste management optimization. TPA election saw each day as many as 300-350 tons of garbage from three regions namely Yogyakarta, Sleman Regency, a Regency of Bantul disposed to landfill Piyungan, Bantul, which has an area of 12.5 acres of TPA, Sanitary Landfilling, and systems the distance to the settlement about 200 yards away and was only able to serve the number of

discarded garbage service 1,650 m<sup>3</sup>/day. While the data transport persampahan in Yogyakarta by the number of service terangkut 1,650 m<sup>3</sup>/day of garbage transportation available is Trucks 34 units, roll Arm 11 units, Pick up 2 units. Equipment like Carts there are 472 units, Container 45 units, Transfer unit, and 8 fixed number of TPS (temporary shelter) there were 187 units. From the results of the study can be seen that timbulan garbage TPA Piyungan, Bantul was only able to serve the garbage of garbage each day and Yogyakarta from Bantul Regency of Sleman Regency and haven't been able to run at the same time (one day) because existing capacity exceeds the garbage.

**Key words** : Gerbage, Transport, Transportation, TPA Piyungan Bantul.

## PENDAHULUAN

Transportasi sampah adalah sub-sistem persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah. Minimasi jumlah sarana yang digunakan serta jarak dan waktu tempuh merupakan tujuan utama dari perencanaan rute transportasi sampah (Byung-In, 2005).

Rute pengangkutan sampah yang dibuat haruslah efektif dan efisien sehingga didapatkan rute pengangkutan yang paling optimum. Akses yang mudah ke TPA akan mempercepat pengangkutan sampah dari Tempat Penampungan Sementara (TPS). Hal ini akan mempermudah proses pengambilan sampah dari daerah pemukiman sehingga tidak terjadi penumpukan sampah. Isu-isu lingkungan yang berhubungan dengan transportasi sampah menjadi perhatian utama para pelaku pengelolaan sampah dan juga masyarakat. Pelayanan sistem pengangkutan sampah domestik yang baik dengan rute yang optimal akan mengurangi dampak buruk dari kegiatan tersebut terhadap lingkungan (Clifford, 2008).

Besarnya jumlah penduduk dan keragaman aktivitas di kota-kota besar di Indonesia, mengakibatkan munculnya persoalan umum dalam pelayanan prasarana perkotaan, seperti masalah persampahan. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah: KUMPUL – ANGKUT – BUANG. Namun, diperkirakan hanya sekitar 60% sampah di kota-kota

besar di Indonesia yang dapat terangkut ke TPA. Paradigma KUMPUL – ANGKUT – BUANG seperti ini memiliki konsekuensi terhadap tingginya biaya operasional pengelolaan sampah karena sebagian besar biaya pengelolaan sampah digunakan untuk biaya pengangkutan yaitu sekitar 50-60% dari biaya total pengelolaan sampah (Damanhuri, 2010).

Prosedur penanganan sampah yang umum dilaksanakan oleh daerah perkotaan saat ini adalah dengan metode 3P (pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan). Sampah dikumpulkan dari sumbernya dan diangkut ke tempat penampungan sementara (TPS) lantas diangkut lagi ke tempat pembuangan akhir (TPA). Pengangkutan sampah biasa dilakukan dengan gerobak kecil dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara (TPS) yang biasanya berupa transfer depo, kontainer atau pool gerobak. Pengangkutan sampah secara teratur dan berkala akan mencegah menumpuknya sampah di sekitar wadah. Di TPS, sampah diangkut secara berkala ke TPA. Jika tidak, maka beberapa permasalahan akan muncul seperti bau busuk, berkembangbiaknya ribuan lalat, sarang nyamuk, tikus, kucing dan anjing, sampah tercecer ke jalanan dan got sehingga terkesan kumuh dan dapat mengakibatkan banjir. Pengangkutan sampah dari TPS ke TPA menggunakan truk sampah. Diperkirakan hanya sekitar 60 % sampah di kota-kota besar bisa terangkut ke TPA karena jumlah armada angkutan sampah masih jauh dari jumlah yang diperlukan. Maka jangan heran kalau kita sering menemui sampah yang menggunung di TPS-TPS (Sri Wahyono, 2001).

Undang-undang No. 18/2008 Pasal 6 butir (d) menyatakan bahwa tugas pemerintah adalah melaksanakan pengelolaan sampah dan memfasilitasi penyediaan prasarana dan sarana pengelolaan sampah. Ini berarti Pemerintah memiliki tanggung jawab dalam penyediaan sarana dan prasarana pengelolaan sampah, termasuk mulai dari menyediakan tempat sampah berbasis pemisahan jenis sampah yang sudah diaplikasikan, baik di instansi pemerintahan, swasta, lembaga pendidikan, industri dan sebagainya untuk ditingkatkan hingga sarana pengangkutan (transportasi) sampah yang sesuai jenis sampah dari tempat sampah yang sudah dipisahkan.

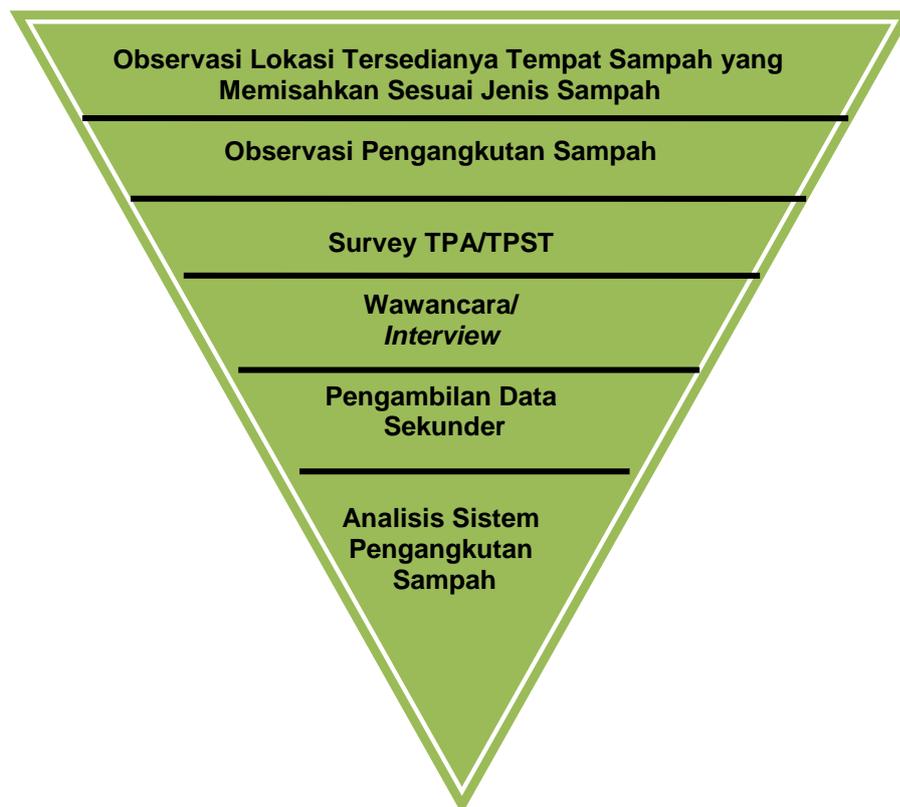
TPA Piyungan mampu melayani jumlah layanan sampah buangan 1.650 m<sup>3</sup>/hari. Sementara data transportasi persampahan di kota Yogyakarta dengan jumlah pelayanan terangkut 1.650 m<sup>3</sup>/hari dari transportasi persampahan yang tersedia yaitu Truk 34 unit, Arm roll 11 unit, Pick up 2 unit.

Peralatan seperti Gerobak ada 472 unit, Container 45 unit, Tranfer depo 8 unit, serta jumlah TPS (Tempat Penampungan Sementara) ada 187 unit (Anonim, 2007).

Saat ini hampir semua sampah yang dibuang ke TPA atau TPST (Tempat Pembuangan Sampah Terpadu) di wilayah Indonesia dalam kondisi tercampur dari berbagai jenis sampah, padahal penerapan tempat sampah berbasis pemisahan sampah sudah berjalan dengan baik. Penelitian kali ini dilakukan studi kasus terkait pada sistem pengangkutan sampah yang dibuang ke lokasi TPA Piyungan (TPST Piyungan) yang terletak di dusun Ngablak, Kelurahan Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang melayani buangan sampah dari tiga wilayah yaitu kota Yogyakarta, kabupaten Sleman, kabupaten Bantul. Kapasitas lahan TPA yang terbatas dan hanya sampah dari kota Yogyakarta yang terlayani secara maksimal. Oleh karena itu, sarana pengangkutan yang ada harus di evaluasi kembali untuk mendapatkan layanan kelola sampah dari tiga wilayah dalam waktu bersamaan (1 hari) dengan sistem pengangkutan sampai di TPA yang baik sehingga dapat meminimalkan timbulan sampah di TPA, dampak terhadap lingkungan serta kerugian ekonomi dan meningkatkan optimasi pengelolaan sampah sebagai upaya menjaga lingkungan yang harmoni dalam persiapan menyambut Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) 2015.

## METODE

Penelitian ini dilakukan studi kasus terkait pada sistem pengangkutan sampah yang dibuang ke lokasi TPA Piyungan melalui beberapa tahapan, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Studi Pengangkutan Sampah menuju TPA Piyungan

### **Observasi Lokasi Tersedianya Tempat Sampah yang Memisahkan Sesuai Jenis Sampah**

Observasi dilakukan ke kantor Badan Lingkungan Hidup (BLH) provinsi Yogyakarta yang terletak di Jalan Tentara Rakyat Mataram No. 53 dan di Lingkungan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia (UII) di Jalan Kaliurang kilometer 14,5 Sleman, Yogyakarta. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengetahui kondisi tempat sampah yang sudah menerapkan tempat sampah yang berbasis pemisahan jenis sampah, BLH Provinsi sebagai Instansi Pemerintah menjadi contoh

masyarakat umum dalam penerapan sampah dan penyedia tempat sampah di tempat umum untuk mewakili sampel di Pemerintahan provinsi Yogyakarta dan di UII sebagai Instansi Pendidikan menjadi contoh kalangan pendidikan dalam menerapkan sistem tempat sampah untuk mewakili sampel di instansi pendidikan di provinsi Yogyakarta.

### Observasi Pengangkutan Sampah

Untuk mengetahui kondisi alur pengangkutan yang berasal dari tempat sampah dilakukan di lokasi yang sama dengan lokasi Observasi lokasi tersedianya tempat sampah yang memisahkan sesuai jenis sampah yaitu di BLH Provinsi Yogyakarta dan Kampus Terpadu UII. Observasi ini untuk mengetahui cara pengangkutan sampah yang sudah dipisahkan di tempat sampah dikumpul-diangkut ke TPS-dibuang ke TPA.

### Survey TPA/TPST

Survey dilakukan langsung ke lokasi TPA Piyungan (TPST Piyungan) yang terletak di dusun Ngablak, Kelurahan Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang melayani buangan sampah dari tiga wilayah yaitu kota Yogyakarta, kabupaten Sleman, kabupaten Bantul. Sekarang merupakan menjadi TPA yang dikelola oleh Provinsi Yogyakarta. Survey ini untuk mengetahui hasil akhir dari pengelolaan sampah.

### Wawancara/Interview

Wawancara dilakukan di lokasi TPA Piyungan dengan Petugas Penimbangan Truk untuk mengetahui jumlah truk yang masuk, berapa kali masuk, dan volume sampah setiap truk. Dengan Petugas TPA di lapangan untuk mengetahui jumlah swadaya seperti pemulung dan sapi dalam memilah sampah.

### Pengambilan Data Sekunder

Untuk melakukan evaluasi terhadap sistem transportasi persampahan yang ada, harus diketahui sarana serta sistem transportasi sampah yang ada saat ini. Untuk mendapatkan data mengenai sistem transportasi sampah tersebut dilakukan pengambilan data sekunder dari Pengelola TPA Piyungan berupa data mentah timbulan sampah per tahun, pemerintah kota Yogyakarta, kabupaten Sleman, dan Bantul (Kartamantul) serta Sekretariat Bersama Yogyakarta, Sleman, dan Bantul (Sekber Kartamantul). Data yang diambil diantaranya berupa jalur pengangkutan sampah yang digunakan saat ini, jumlah transportasi di setiap wilayah yang dilayani, jenis transportasi serta ritasi pengangkutan sampah setiap harinya.

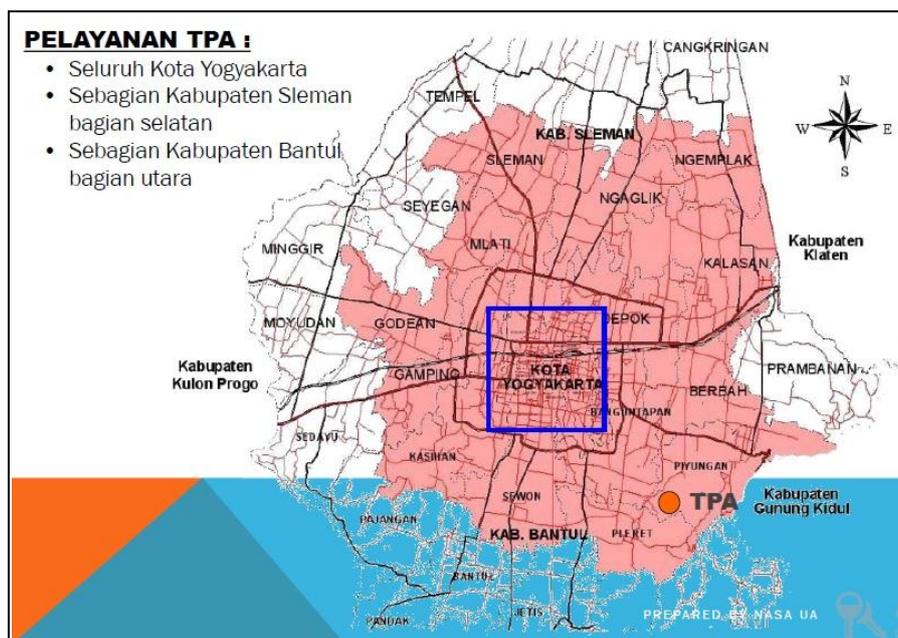
### Analisis Sistem Pengangkutan Sampah

Dari data-data yang telah didapat dilakukan berdasarkan penelitian dengan metode kualitatif pada studi kasus transportasi pengangkutan sampah yang menuju TPA Piyungan dan analisis data dilakukan dengan mendeskripsikan dan menyajikannya dalam bentuk teknik penjelasan (*explanation-building*) untuk mendapatkan hasil evaluasi sub-sistem transportasi pengangkutan sampah berbasis pemisahan jenis sampah sebagai optimasi pengelolaan sampah dari volume sampah setiap truk, data estimasi jumlah transportasi, dan volume timbulan sampah di TPA. Semua sumber diperiksa dan dievaluasi bersama sehingga merupakan gabungan informasi dari berbagai jenis bukti-dokumen, peralatan, wawancara dan observasi. Analisis data dilakukan dengan analisis transkrip (Yin RK, 2004) dalam menyimpulkan data yang telah didapat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Wilayah Studi dan Analisis Profil Persampahan di TPA

TPA terbesar di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah TPA Piyungan yang memiliki luas lahan 12,5 Hektar (terbagi 3 zona) dengan jarak sekitar 200 meter dari pemukiman yang berlokasi di Kabupaten Bantul, ± 16 km sebelah tenggara pusat Kota Yogyakarta yang melayani pembuangan sampah dari Seluruh Kota Yogyakarta, sebagian Kabupaten Sleman bagian selatan, dan sebagian Kabupaten Bantul bagian utara. Sebagaimana pada Gambar 2.



Sumber : Sekber Kartamantul

Gambar 2. Wilayah Pelayanan TPA Piyungan

Tujuan TPA untuk menentukan lokasi yang layak: tata ruang, geografi, geohidrologi, sosial, ekonomi, lingkungan serta memasukkan langkah-langkah untuk melindungi lingkungan dalam desain tempat pembuangan akhir tersebut khususnya di daerah yang membuang sampahnya di TPA Piyungan, metode pengolahan sampah dengan sistem *Sanitary Landfill* (tumpukan sampah diberi lapisan tanah penutup) yang sudah sesuai dengan amanat Undang-undang Persampahan bahwa pada tahun 2014 semua TPA harus menutup TPA nya sistem terbuka (*Open Dumping*) sebagai alternatif dalam meningkatkan pengelolaan sistem, TPA Piyungan juga dilengkapi Kolam pengolahan “*leachate*”, pipa gas buang, sistem drainase keliling, lapisan kedap air. Kapasitas TPA terpakai  $2,7 \times 10^6 \text{ m}^3$  timbulan sampah dengan masa pakai TPA 10-15 tahun (SekBer Karmantul, 2014). Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diperoleh dengan survey pengukuran atau analisa langsung di lapangan dengan *metode pengukuran secara Weigh-volume analysis*: bila tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area yang layanan, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekuivalensi penduduk (Damanhuri, 2010) dan digunakan mencari jumlah transportasi. sehingga didapatkan data timbulan sampah pada **Tabel 1.** Volume timbulan sampah yang dihasilkan dari pelayanan TPA dari penimbangan truk dump pengangkut sampah dari wilayah Kartamantul.

Tabel 1. Hasil analisis data volume timbulan sampah di TPA Piyungan

Tahun	Yogyakarta (Ton)	Sleman (Ton)	Bantul (Ton)	Total (Ton)	Total(m <sup>3</sup> /tahun)	Total (m <sup>3</sup> /hari)
2009	87.681	24.823	5.495	118.000	236.000	646,6
2010	75.431	29.696	4.873	110.000	220.000	602,7
2011	60.944	40.068	10.554	111.567	223.134	611,3
2012	72.185	42.280	14.881	129.347	258.694	708,7
2013	75.151	46.658	19.230	141.039	282.078	772,8
<b>Rata-rata</b>	<b>74.278</b>	<b>36.705</b>	<b>11.007</b>	<b>121.991</b>	<b>243.981</b>	<b>668,4</b>

Sumber: TPA Piyungan

TPA Piyungan setiap harinya dijadikan tempat akhir puluhan truk sampah dengan ritasi truk yang masuk berbeda dari operasinya truk tiga wilayah (Kota Yogyakarta, kabupaten Sleman, dan kabupaten Bantul) atau disingkat ‘Kartamantul’. Pengoperasian TPA Piyungan dibawah pengawasan

Sekretariat Bersama Yogyakarta, Sleman, dan Bantul (Sekber Kartamantul). Sampah yang dibuang ke TPA lebih sedikit secara presentase dari rata-rata volume sampah dalam 5 tahun terakhir bila dibandingkan jumlah sampah yang dihasilkan penduduk di masing-masing dari tiga wilayah. Hal tersebut dikarenakan keadaan geografis mereka yang masih sebagian berupa perdasaaan dengan jumlah lahan yang masih luas, serta akses yang jauh dari fasilitas pengelolaan sampah dari pemerintah daerah (Pemda) khususnya pada kuantitas armada sub-sistem mengangkut sampah ke TPA.

### Sistem Pengangkutan Sampah pada Model Transportasi yang Menuju TPA Piyungan

Pola pengangkutan sampah di wilayah pelayanan TPA Piyungan dengan sistem tidak langsung. Sistem tidak langsung adalah sistem pengangkutan sampah dimana sampah tidak langsung diangkut ke TPA dari sumbernya, melainkan sampah dikumpulkan dulu di TPS sebelum diangkut menuju TPA Piyungan. Pengangkutan sampah di ada dua jenis kendaraan pengangkutan yaitu *Load Hauled* (LH) dan *Dump Truck*. Setiap jenis kendaraan terdiri atas 2 ukuran yaitu 6 m<sup>3</sup> dan 10 m<sup>3</sup>. Jenis kendaraan pengangkutan sampah haruslah sesuai dengan infrastuktur yang ada (Beullens, 2002). Terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Sarana Transportasi Pengangkut Sampah pada Jenis Truk Dump yang masuk ke TPA Piyungan

Jenis Transportasi	Volume Bak	Yogyakarta	Slaman	Bantul	Jumlah
<i>Dump Truk</i>	10 m <sup>3</sup>	40	20	6	66

Berdasarkan data timbulan sampah didapatkan data transportasi pengangkut sampah yang menuju TPA. Dalam observasi tempat sampah yang sudah diaplikasikan saat ini dilapangan yaitu di BLH Provinsi dan Kampus UII dengan karakteristik instansi pemerintah dan pendidikan yang seharusnya menjadi tauladan/ccontoh bagi masyarakat dan penghuni instansi cukup beragam dari berbagai wilayah di Kartamantul, sehingga dianggap dapat mewakili studi sub-sistem transportasi persampahan dari pelayanan TPA Piyungan. Dalam pola pengangkutan sampahnya menjadi hal yang sia-sia dalam penyediaan sistem tempat sampah berbasis pemisahan. Studi sub-sistem pengangkutan sampah dilakukan di TPA Piyungan untuk wilayah pelayanan Kartamantul. Melihat terbatasnya transportasi sebanyak 66 unit truk dump yang beroperasi menuju TPA Piyungan dan masuk ke TPA sebanyak 170-190 kali per hari berdasarkan korespondensi petugas penimbang sampah yang masuk. Artinya 1 unit truk melakukan ritasi mencapai 3 kali per hari. Pemilihan studi ini berdasarkan wilayah pelayanan TPA Piyungan yang berdasarkan hasil akhir pengangkutan sampah di TPA Piyungan seperti pada Gambar 2.. Dalam evaluasi pengangkutan sampah di lokasi observasi terdapat tiga bagian tempat sampah dengan jenis sampah untuk wadah kuning (sampah kertas, kardus, Koran, box/kotak), wadah biru (sampah botol, kaleng, kaca, logam, gelas minuman), dan wadah merah (sampah plastik, kresek, gabus, plastik kemasan) terlihat pada Gambar 4. dan Gambar 5. dengan berpedoman pada jenis tempat sampah yang sudah memisahkan jenis sampah baik tempat sampah cair dan tempat sampah padat atau tempat sampah yang memisahkan sampah organik dan anorganik.



Gambar 4. Tempat Sampah di FTSP UII



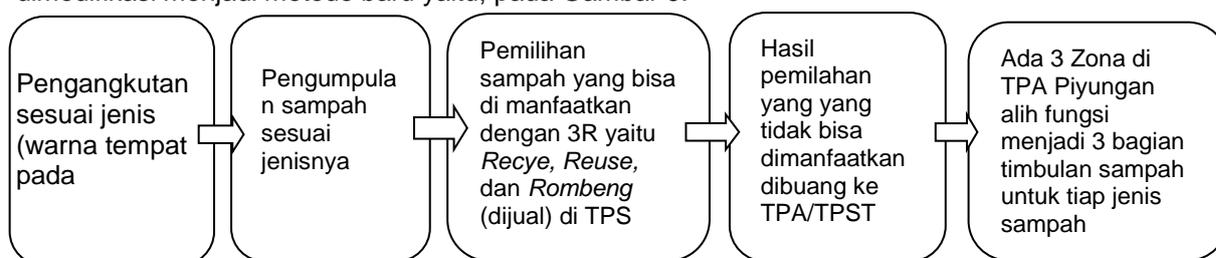
Gambar 5. Ilustrasi Tempat Sampah di BLH Provinsi DIY

Tempat sampah yang terpisah tersebut masih menggunakan prosedur penanganan sampah yang umum dilaksanakan oleh daerah perkotaan saat ini adalah dengan metode 3P (pengumpulan,

pengangkutan dan pem-buangan). Sampah dikumpulkan dari sum-bernya dan diangkut ke tempat penampung-an sementara (TPS) lantas diangkut lagi ke tempat pembuangan akhir (TPA) untuk lebih efisien dalam pengelolaan sampah di TPA (Sri Wahyono, 2010)

### Solusi Sistem Pengangkutan Sampah

Berdasarkan sistem sebelumnya yaitu metode 3P (pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan) dikembangkan berdasarkan tempat sampah pada Gambar 4. dan Gambar 5. bisa dimodifikasi menjadi metode baru yaitu; pada Gambar 6.



Gambar 6. Metode sistem baru dalam pengangkutan sampah

Dengan pengangkutan sampah dengan pemisahan sampah sampai di TPA dengan kondisi sampah yang terpisah maka akan meningkatkan optimasi pengelolaan sampah di TPA Piyungan dengan peningkatan efektifitas dari aktivitas pengelola TPA. Reduksi oleh pemulung (21 kg/hr), reduksi oleh sapi (800-1000 ekor), komposting oleh pengelola TPA (Sekber Kartamantul, 2014) untuk mengemat waktu dan biaya. Pemulung bisa beralih menjadi tenaga pemanfaatan pemisahan sampah dan sapi bisa hidup nyaman di lingkungan TPA Piyungan.

Sistem pengangkutan sampah menuju TPA Piyungan ini bisa diajukan untuk gagasan yang bisa diaplikasikan pemerintah DIY dan Sekber Kartamantul dalam memperbaiki kondisi persampahan sekarang ini dalam pengelolaan sampah dan sebagai upaya persiapan kita dalam mengenalkan potensi sumber daya manusia (SDM) dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) dalam mengelola salah satu program MEA dalam lingkungan yang harmoni di kawasan ASEAN salah satunya pengelolaan sampah di TPA Piyungan ini dengan modifikasi sistem pengangkutan sampahnya dan dapat memberi motivasi kepada TPA lainnya di wilayah Indonesia dengan kerjasama pemerintah wilayah pelayanan TPA.

## SIMPULAN DAN SARAN

### SIMPULAN

1. Evaluasi sub-sistem pengangkutan sampah pada evaluasi keberlanjutan transportasi pengangkut sampah yang berawal dari kondisi fungsi penggunaan tempat sampah yang berbasis pemisahan jenis sampah akan membawa kerugian dalam aplikasi penerapan jika tidak dilakukan perbaikan sistem pengangkutan sampah .
2. Dengan pengangkutan sampah dengan pemisahan sampah sampai di TPA dengan kondisi sampah yang terpisah maka akan meningkatkan optimasi pengelolaan sampah di TPA Piyungan dengan peningkatan efektifitas dari aktivitas pengelola TPA dapat mengemat waktu dan biaya. Pemulung bisa beralih menjadi tenaga pemanfaatan sampah dan sapi bisa hidup nyaman di lingkungan TPA Piyungan.

### SARAN

Sistem pengangkutan sampah pada evaluasi transportasi bisa dilanjutkan pada penelitian sistem pengelolaan sampah di TPA Piyungan dalam memisahkan timbulan buangan sampah sesuai jenis sampah untuk mendapatkan efisiensi waktu dan biaya pengelolaan sampah sehingga tidak terjadi timbulan yang signifikan dan lahan TPA Piyungan tercukupi dalam melayani buangan sampah dari wilayah Kartamantul (Seluruh Kota Yogyakarta, sebagian Kabupaten Sleman bagian selatan, dan sebagian Kabupaten Bantul bagian utara) dan sebagai upaya peningkatan wilayah pelayanan TPA.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia (UII) Yogyakarta, Terima kasih kepada Bapak dan Ibu saya atas do'a beliau dalam *Thalabul 'Ilmi* dan kepada Climate Rangers dari *Youth for Climate Change* (YfCC) D.I. Yogyakarta atas dukungan motivasi untuk berjuang bersama dalam menghidupkan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2007. *Yogyakarta*. (<http://ciptakarya.pu.go.id/profil/profil/barat/diy/yogyakarta.pdf>) diakses pada tanggal 22 November 2014
- Beullens, Patrick., Wassenhove, Luk Van., Oudheusden, Dirk Van. 2002. *Collection and Vehicle Routing Issues in Reverse Logistics*. University of Portsmouth, UK.
- Byung-In Kim, Seongbae Kim, Sahoo, Surya. 2005. *Waste Collection Vehicle Routing Problem with Time Windows*. University of Vienna, Austria
- Clifford, Tom. 2008. *Waste Collection Optimisation Tools for Waste Managers*.Indecon Ltd., UK
- Damanhuri, Enri., Tri Padmi. 2003. *Pengelolaan Sampah*. Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung
- Sekber Karmantul, 2014. *Seminar Pengelolaan Sampah*. Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia (UII), Yogyakarta
- Wahyono, Sri, S.Si, M.Sc. 2011. *Pengolahan Sampah Organik dan Aspek Sanitasi*. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol.2, No. 2, Mei 2001 : 113-118
- Yin RK. 2004. *Studi Kasus Desain dan Metode*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.