

## ANALISIS PENGELOLAAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN KLUNGKUNG KABUPATEN KLUNGKUNG

I Komang Trisna Satria Pramatha<sup>1</sup>, Ida Ayu Rai Widhiawati<sup>2</sup>, dan Yenni Ciawi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar  
e-mail: ptrisnasatria@yahoo.com

**Abstrak:** Meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk di Kecamatan Klungkung berdampak pula pada perubahan pola hidup masyarakatnya, yang menjadi lebih konsumtif. Hal ini menyebabkan meningkatnya produksi sampah, yang harus dikelola dengan baik, terutama dalam pengangkutannya ke TPA. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung jumlah *dump truck* dan *arm roll truck* yang dibutuhkan untuk mengangkut sampah yang dihasilkan di Kecamatan Klungkung ke tempat pembuangan akhir sampah setempat. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data survei timbulan sampah per kapita dan jumlah penduduk untuk menghitung timbulan sampah Kecamatan Klungkung, serta data survei pengangkutan sampah, yaitu kapasitas bak truk pengangkut sampah, waktu memuat dan menurunkan sampah, waktu perjalanan, jarak perjalanan, dan rute perjalanan. Data sekunder yang dikumpulkan adalah peta Kecamatan Klungkung, rute kendaraan pengangkut, jumlah alat angkut sampah berupa *dump truck* dan *arm roll truck*, jumlah penduduk, dan jumlah pasar. Diperoleh hasil bahwa besar timbulan sampah yang dihasilkan di Kecamatan Klungkung pada tahun 2011 adalah sebesar 217,05 m<sup>3</sup>/hari, dan diprediksi akan meningkat menjadi 233,88 m<sup>3</sup>/hari pada tahun 2016. Kebutuhan kendaraan pengangkut sampah adalah berupa *dump truck* sebanyak 8 unit dan *arm roll truck* sebanyak 3 unit. Jumlah trip yang diperlukan untuk *dump truck* adalah 26 trip/hari dari tahun 2012 – 2015, 27 trip/hari untuk tahun 2016, sedangkan untuk *arm roll truck* adalah 2 trip/hari dari tahun 2012 sampai tahun 2016.

Kata kunci: *volume sampah, sistem pengangkutan.*

## ANALYSIS OF SOLID WASTE TRANSPORTATION MANAGEMENT IN THE DISTRICT OF KLUNGKUNG

**Abstract:** The increase of economic and population growth of Klungkung District, Bali, have changed the lifestyle of its people to be more consumptive which in turn will increase the production of solid waste. This research aimed to assess the requirement of solid waste transport facilities in Klungkung District. The data collected were solid waste production per capita, truck capacity, length of loading and unloading of the solid waste, length of transportation per trip, distance per trip and transportation routes. Secondary data include Klungkung District map, routes of the transportation vehicles, number of dump trucks and arm roll trucks, the total population, and the number of markets in Klungkung District. These data were used to calculate the volume of waste generated and the number of dump trucks and arm roll trucks required to transfer the solid waste from the producers to the dumping site. It was found that the amount of solid waste generated in the District of Klungkung in 2011 was 217.05 m<sup>3</sup>/day and it was predicted that it will increase to 233.88 m<sup>3</sup>/day in 2016. It was also found that 8 units of dump trucks and 3 units of arm roll trucks will be required with the total number of trips for dump truck is 26 trips/day in the year 2012 to 2015, 27 trips/day for 2016, and for arm roll truck is 2 trips/day in the period of 2012-2016.

Key words: *solid waste generation, transport system*

### PENDAHULUAN

Kabupaten Klungkung merupakan kabupaten di Bali yang berkembang dalam kesenian dan industri kecil dan mempunyai permasalahan yang tidak jauh berbeda dengan daerah lainnya di Bali, yaitu sampah. Pengelolaan pengangkutan sampah yang ada masih bermasalah karena belum terangkutnya seluruh sampah oleh kendaraan pengangkut sampah dan tingkat penggunaan angkutan sampah yang tersedia juga belum optimal.

Peningkatan pelayanan bagi masyarakat perlu

dilakukan dengan perbaikan sistem pengelolaan pengangkutan sampah dari segi waktu, rute, dan jumlah armada. Perbaikan ini diharapkan dapat membantu menangani permasalahan sampah di Kecamatan Klungkung.

### MATERI DAN METODE

#### Teknik Pengelolaan Pengangkutan Sampah

Faktor penentu dalam pemilihan teknik pengelolaan pengangkutan sampah yang akan diterapkan adalah kondisi topografi, lingkungan daerah pelayanan, kondisi sosial, ekonomi, partisipasi masyarakat, jumlah, dan jenis sampah.

Proses pengangkutan sampah menuju TPA meliputi tahap perlakuan berikut: pewadahan, pengumpulan, pemindahan, dan pengangkutan (KemeneqLH, 2008 dan Anonim, 2010b).

### Pewadahan Sampah

Pewadahan sampah adalah aktivitas menampung sampah sementara yang dilakukan oleh penghasil sampah (sumber sampah) dengan menggunakan tempat sampah yang besarnya disesuaikan dengan volume sampah yang dihasilkan. Pola pewadahan sampah dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Pewadahan individual adalah aktivitas penampungan sampah sementara dalam suatu wadah khusus untuk sampah individu.
2. Pewadahan komunal adalah aktivitas penanganan penampungan sampah sementara dalam suatu wadah bersama baik dari berbagai sumber maupun sumber umum.

### Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (SNI, 2002).

1. Pola individual langsung (*door to door*) adalah kegiatan pengambilan sampah dari rumah-rumah/sumber sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan,
2. Pola individual tidak langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing sumber sampah ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir,
3. Pola komunal langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik komunal dan diangkut ke lokasi pembuangan akhir,
4. Pola komunal tidak langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik pewadahan komunal ke lokasi pemindahan untuk selanjutnya diangkut menuju ke tempat pembuangan akhir,
5. Pola penyapuan jalan adalah kegiatan pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan, khususnya untuk jalan protokol, lapangan parkir, lapangan rumput, dan lain-lain. Hasil penyapuan diangkut ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke TPA, yang penanganannya berbeda untuk setiap daerah sesuai fungsi daerah yang dilayani.

### Pemindahan Sampah

Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke

dalam alat pengangkut untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir. Lokasi pemindahan adalah sebagai berikut:

1. Harus mudah keluar masuk bagi sarana pengumpul dan pengangkut sampah
2. Tidak jauh dari sumber sampah
3. Berdasarkan tipe, lokasi pemindahan terdiri atas:
  - terpusat (*transfer depo* tipe I)
  - tersebar (*transfer depo* tipe II atau III)
4. Jarak antara *transfer depo* untuk tipe I dan II adalah 1,0 - 1,5 km.

### Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari lokasi pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju tempat pembuangan akhir. Pola pengangkutan sampah menurut SNI No. 19-2454-2002 dibedakan menjadi:

1. Pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan individual langsung (*door to door*), dilakukan dengan cara sebagai berikut:
  - a. Truk pengangkut sampah dari *pool* menuju titik sumber sampah pertama untuk mengambil sampah,
  - b. Selanjutnya, truk mengambil sampah pada titik sumber sampah berikutnya sampai truk penuh sesuai dengan kapasitasnya,
  - c. Sampah diangkut ke TPA sampah,
  - d. Setelah pengosongan di TPA, truk menuju ke lokasi sumber sampah berikutnya sampai terpenuhi jumlah rit yang telah ditetapkan.
2. Pengangkutan sampah dengan sistem pemindahan di *Transfer depo* tipe I dan II, dilakukan dengan cara sebagai berikut:
  - a. Kendaraan pengangkut sampah keluar dari *pool* langsung menuju lokasi pemindahan di *Transfer depo* untuk mengangkut sampah ke TPA,
  - b. Dari TPA, kendaraan tersebut kembali ke *Transfer depo* untuk pengambilan sampah pada rit berikutnya.

### Analisis Faktor Manajemen Pengangkutan Sampah (Tchobanoglous et al., 1993)

Pada manajemen pengangkutan sampah terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menganalisis kebutuhan *container* sampah dan kendaraan, yaitu:

- a. Waktu Pengangkutan tiap rit ( $t_A$ )

$$t_A = \frac{\text{Jarak } (S_G)}{(v_I + v_0) / 2} + t_{in} + t_{out} \quad \dots\dots(1)$$

dengan:

- $t_A$  = waktu angkut (jam)
- $t_{in}$  = waktu menaikkan (jam)
- $S_G$  = jarak dari TPA-TPS-TPA (Km)
- $v_I$  = kecepatan isi (Km/Jam)
- $v_0$  = kecepatan kosong (Km/jam)
- $t_{out}$  = waktu menurunkan (jam)

- b. Jumlah Rit per *container* (P):

$$P = \frac{V_G}{V_B} \dots\dots\dots(2)$$

dengan:  
 P = Jumlah pengambilan (rit)  
 V<sub>G</sub> = Volume sampah (m<sup>3</sup>)  
 V<sub>B</sub> = Kapasitas truk (m<sup>3</sup>/rit)

c. Waktu Operasi (t<sub>o</sub>):

$$t_o = P \times t_A \dots\dots\dots(3)$$

dengan:  
 t<sub>o</sub> = Waktu operasi pengangkutan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)  
 P = Jumlah Pengambilan (rit)  
 t<sub>A</sub> = Waktu angkut (jam)

d. Jumlah truk yang diperlukan (n<sub>t</sub>)

$$n_t = \frac{t_o}{t_b} \dots\dots\dots(4)$$

dengan:  
 n<sub>t</sub> = Jumlah truk yang diperlukan (unit)  
 t<sub>o</sub> = Waktu operasi pengambilan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)  
 t<sub>b</sub> = Jumlah kerja per hari (jam)

**Proses Pemilihan Rute**

Pemilihan rute angkutan sampah ditentukan oleh dua hal, yaitu wilayah yang dilayani dan sirkulasi lalu lintas wilayah pelayanan. Rata-rata berat kosong truk pengangkut sampah adalah 3500 kg (SNI, 1995) maka jalan yang dilayani adalah jalan protokol, karena jalan ini memang dibuat untuk lalu lintas kendaraan berat. Namun, pelayanan untuk jalan lokal, sampah diangkut dengan gerobak lalu dikumpulkan di TPS terdekat.

**Proyeksi Pertumbuhan Penduduk**

Perhitungan proyeksi timbulan sampah bergantung pada proyeksi jumlah penduduk hingga tahun perencanaan. Adapun proyeksi pertumbuhan penduduk dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1. Jumlah penduduk dalam suatu wilayah
2. Kecepatan pertumbuhan penduduk
3. Kurun waktu proyek

Pertumbuhan penduduk dapat diproyeksikan dengan beberapa cara, antara lain metode aritmatik, metode geometrik, dan metode least square.

**Proyeksi Penduduk dengan Metode Geometrik**

Metode ini digunakan apabila tingkat perkembangan jumlah penduduk naik secara berganda atau tingkat pertumbuhan populasi berubah secara ekuivalen dengan jumlah penduduk tahun sebelumnya.

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots(5)$$

dengan:  
 P<sub>n</sub> = jumlah penduduk pada tahun ke-n  
 P<sub>o</sub> = jumlah penduduk mula-mula  
 n = periode waktu proyeksi

r = % pertumbuhan penduduk tiap tahun

**Identifikasi Masalah dan Lokasi Penelitian**

Masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah masalah pengangkutan sampah, yang timbul akibat jumlah sampah Kecamatan Klungkung yang terus bertambah akibat penambahan penduduk dan peningkatan taraf hidup masyarakat.

**Pengumpulan dan Analisis Data**

Data yang dikumpulkan digolongkan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui survei lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, yang dikumpulkan oleh pihak luar. Data yang telah terkumpul dianalisis dengan persamaan 1 sampai 4.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Nama, luas wilayah, jumlah penduduk, dan jumlah KK di Kecamatan Klungkung tahun 2011 diberikan pada Tabel 1 (Badan Pusat Statistik Klungkung, 2010).

**Tabel 1.** Luas wilayah dan jumlah penduduk Kecamatan Klungkung

No	Kelurahan	Luas (km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk	Jumlah KK
1	Satra	1.92	1.267	270
2	Tojan	1.33	2.426	567
3	Gelgel	2.90	4.273	1.023
4	Kampung Gelgel	0.77	983	221
5	Jumpai	1.44	1.919	393
6	Tangkas	2.78	3.034	411
7	Kamasan	1.87	3.840	904
8	Semarpura Kelod	1.03	4.290	907
9	Kangin	0.79	5.489	2.024
10	Semarpura Kangin	0.75	3.822	2.043
11	Semarpura Tengah	0.64	3.974	935
12	Semarpura Kauh	1.17	2.114	546
13	Semarpura Kaja	0.74	2.231	558
14	Akah	2.24	5.181	1.182
15	Manduang	1.75	1.888	579
16	Selat	2.89	4.739	1.131
17	Tegak	2.34	3.798	572
18	Selisihan	2.36	1.464	264
<b>TOTAL</b>		<b>29.050</b>	<b>57.210</b>	<b>14.548</b>

**Kondisi Pengangkutan Sampah di Kecamatan Klungkung Saat Ini (DKP Kabupaten Klungkung, 2011)**

Di Kecamatan Klungkung terdapat beberapa pola pengumpulan sampah yaitu: pola pengumpulan individual langsung, pola pengumpulan individual tidak langsung, dan pola pengumpulan komunal langsung.

**Proyeksi Jumlah Penduduk di Kecamatan Klungkung tahun 2011 – 2016**

Penentuan proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Klungkung sampai dengan tahun 2016 menggunakan metode geometrik karena tingkat perkembangan jumlah penduduknya naik secara berganda (persamaan 5). Data jumlah penduduk tahun 2011 adalah 57.210 jiwa dan tahun 2010 adalah 56.732 jiwa (BPS Klungkung, 2010), maka:

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$57.210 = 56.732 (1 + r)^1$$

$$r = 1,01 \%$$

**Tabel 2.** Pertumbuhan penduduk Kecamatan Klungkung

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tingkat Pertumbuhan (%/tahun)
2002	48.591	
2003	48.591	0,77
2004	49.546	0,00
2005	51.467	1,97
2006	51.608	3,88
2007	52.442	0,27
2008	53.239	1,62
2009	54.111	1,52
2010	56.732	1,64
2011	57.210	4,84
<b>Rata-rata</b>		<b>1,83</b>

Proyeksi jumlah penduduk tahun 2011 sampai 2016 dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,83 % per tahun dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Jumlah penduduk dari tahun 2011-2016

No	Tahun	Tingkat Pertumbuhan (%/tahun)	Jumlah Penduduk
1	2012	1,83	58.259
2	2013	1,83	59.327
3	2014	1,83	60.415
4	2015	1,83	61.523
5	2016	1,83	62.651

Timbulan sampah yang diproyeksikan akan bertambah setiap tahunnya dari tahun 2011 sampai tahun 2016 adalah timbulan sampah yang berasal dari permukiman, sedangkan timbulan sampah yang berasal dari sumber lainnya diproyeksikan sama sepanjang tahun.

Contoh perhitungan (SNI, 1994):

Volume sampah 2016  
 = jumlah penduduk x volume sampah/orang/hari =  
 62.651 jiwa x 2,352 liter/orang/hari  
 = 147.355 liter/ hari

**Volume Sampah Permukiman Setiap Kelurahan di Kecamatan Klungkung per Hari pada Tahun 2016**

**Tabel 4.** Jumlah volume sampah tahun 2011-2016

No	Desa/ Kelurahan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Volume sampah (m <sup>3</sup> )
1	Satra	1.280	3,16
2	Tojan	2.450	6,05
3	Gelgel	4.316	10,66
4	Kampung Gelgel	9.93	2,45
5	Jumpai	1.938	4,79
6	Tangkas	3.064	7,57
7	Kamasan	3.878	9,58
8	Semarpura Kelod	4.333	10,70
9	Semarpura Kelod Kangin	5.544	13,69
10	Semarpura Kangin	3.860	9,53
11	Semarpura Tengah	4.014	9,91
12	Semarpura Kauh	2.135	5,27
13	Semarpura Kaja	2.253	5,57
14	Akah	5.233	12,93
15	Manduang	1.907	4,71
16	Selat	4.786	11,82
17	Tegak	3.836	9,47
18	Selisihan	1.479	3,65
<b>Jumlah</b>		<b>62.651</b>	<b>147,35</b>

**Perhitungan kebutuhan kendaraan dengan faktor peningkatan trip per TPS**

Pengangkutan sampah di Kecamatan Klungkung dilakukan dengan dua sistem yaitu, sistem *container* angkat/HCS (*hauled container system*) dan sistem *container* tetap/SCS (*stationary container system*) (DKP Kabupaten Klungkung, 2011). Perhitungan jumlah trip dan jumlah *container* yang dibutuhkan untuk sistem *container* angkat/HCS (*hauled container system*) adalah sebagai berikut:

Menentukan waktu pengangkutan per trip

1.  $P_{HCS} = pc + uc + dbc + \text{waktu jeda di container}$   
 $= 0,0532 + 0,06 + 0,26 + 0,09$   
 $= 0,466 \text{ jam/trip}$

2. Menentukan waktu per trip

$$T_{HCS} = P_{HCS} + s + a + bx$$

$$a = 0,05 \text{ (lihat Tabel 2.7)}$$

$$b = 0,025 \text{ (lihat Tabel 2.7)}$$

$$T_{HCS} = 0,466 + 0,09 + 0,050 + (0,025 \times 20,6)$$

$$= 1,121 \text{ jam/trip}$$

3. Menentukan jumlah trip/hari

$$N_d = \{h(1 - W) - (t_1 + t_2)\} / T_{HCS}$$

$$W = 0,15 \text{ (asumsi)}$$

$$= \{8(1 - 0,15) - (0,17 + 0,28)\} / 1,121$$

$$N_d = 2,1 \text{ trip/hari}$$

$$N_d \text{ (aktual)} = 2 \text{ trip/hari (satu trip/hari mengangkut 2 unit container)}$$

4. Menetapkan lamanya waktu satu hari kerja:

$$2 \text{ trip} = \{(1 - 0,15)H - 0,63\} / T_{HCS}$$

$$H = \{(2 \times 1,121) + 0,63\} / 0,85$$

$$= 3,37 \text{ jam}$$

Jumlah trip ideal per hari dengan waktu kerja 8 (delapan) jam sehari adalah 2 (dua) trip. Dengan adanya peningkatan trip, yaitu dari satu trip menjadi 2 (dua) trip per harinya, timbulan sampah per hari di Kecamatan Klungkung yang dapat diangkut adalah sebesar:

$$\text{Timbulan sampah terangkut} = \text{trip/hari} \times \text{jumlah container/hari} \times \text{kapasitas container}$$

$$= 2 \times 3 \times 6$$

$$= 36 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Jadi, timbulan sampah yang terangkut adalah 36 m<sup>3</sup>/hari sedangkan yang belum terangkut adalah 217,05 m<sup>3</sup>/hari – 36 m<sup>3</sup>/hari = 181,05 m<sup>3</sup>/hari.

Perhitungan jumlah truk yang dibutuhkan untuk sistem *container* tetap/SCS (*stationary container system*) adalah dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah trip/hari (Tchobanoglous *et al.*):

$$\text{Jumlah trip/hari} = \text{Timbulan sampah truk} / 7 \text{ m}^3$$

$$= 181,05 \text{ m}^3/\text{hari} / 7 \text{ m}^3$$

$$= 25,86 \text{ trip/hari atau } 26 \text{ trip/hari}$$

2. Kebutuhan truk untuk melakukan 26 trip/hari dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

a. Menentukan waktu operasi jika menggunakan satu unit *dump truck*

$$\text{Waktu operasi} = \text{jumlah trip/hari} \times \text{waktu satu trip}$$

$$= 26 \times 2,52 \text{ jam}$$

$$= 65,52 \text{ jam}$$

b. Menentukan jumlah truk yang diperlukan:

$$\text{Jumlah} = (\text{waktu operasi/waktu kerja sehari}) \times \text{satu unit dump truck}$$

$$= (65,52 \text{ jam} / 8 \text{ jam}) \times 1 \text{ unit}$$

$$= 8,19 \sim 8 \text{ unit dump truck}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa diperlukan tambahan jumlah truk dan jumlah trip/hari (Tabel 5).

**Tabel 5. Kebutuhan Kendaraan dengan Faktor Peningkatan Trip**

No.	Kondisi	Trip/hari	Jumlah Dump Truck	Vol. Timbulan sampah	Vol. sampah terangkut
1	Awal (Anonim, 2010a)	19	6 unit	181,05 m <sup>3</sup> /hari	138,89 m <sup>3</sup> /hari
2	Kebutuhan	26	8 unit	181,05 m <sup>3</sup> /hari	181,05 m <sup>3</sup> /hari

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada tahun 2011, timbulan sampah Kecamatan Klungkung terdiri atas 134,77 m<sup>3</sup>/hari sampah permukiman dan 82,28 m<sup>3</sup>/hari sampah non-permukiman. Jadi, volume total timbulan sampah di Kecamatan Klungkung pada tahun 2011 adalah 217,05 m<sup>3</sup>/hari.
2. Prediksi timbulan sampah di Kecamatan Klungkung pada tahun 2016 berdasar pertumbuhan penduduk 1,83% per tahun adalah; sampah permukiman 147,35 m<sup>3</sup>/hari, dan sampah non-permukiman 86,49 m<sup>3</sup>/hari. Jadi, timbulan sampah total di Kecamatan Klungkung pada tahun 2016 adalah 233,88 m<sup>3</sup>/hari.
3. Sampah, dengan jumlah timbulan total sebesar 233,88 m<sup>3</sup>/hari belum dapat terangkut seluruhnya hanya dengan 19 trip/hari menggunakan 6 unit *dump truck* dan 1 trip/hari dengan 3 unit *arm roll truck*. Namun, dapat diangkut seluruhnya jika dilakukan penambahan jumlah trip pengangkutan

menjadi 26 trip/hari dan penambahan jumlah *dump truck* menjadi 8 unit untuk tahun 2012 hingga 2016, sedangkan untuk *arm-roll truck* jumlah trip ideal per hari dengan waktu kerja delapan jam sehari adalah dua trip.

**Saran**

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu pemeliharaan kendaraan dan peralatan secara berkala yang dapat meningkatkan efektivitas kerja.
2. Perlunya sosialisasi terhadap masyarakat tentang cara-cara pengelolaan sampah yaitu dengan 4R (*Reduce, Reuse, Recycle, dan Replace*). Partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan sampah perlu ditingkatkan karena masalah sampah bukanlah semata-mata tanggung jawab pemerintah tapi juga diperlukan kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan sekitar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010a, *Daftar Isian Non Fisik Program Adipura 2010-2011*, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Klungkung.
- Anonim. 2010b, *Penanganan & Pengelolaan Sampah*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Klungkung. 2010, *Klungkung Dalam Angka 2010*, Badan Pusat Statistik Kota Klungkung, Klungkung.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Klungkung. 2011, *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah 2010*, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Klungkung.
- <http://www.klungkungkab.go.id/main.php>
- <http://www.map.google.co.id>
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia. 1994, *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1995, *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2002, *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Tchobanoglous, G., Thiesen, H., and Vigil, S. 1993, *Integrated Solid Waste Management*, McGraw-Hill, Singapore.