

MANAJEMEN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA AMLAPURA

Mayun Nadiasa¹, Dewa Ketut Sudarsana¹, dan I Nyoman Yasmara²

¹Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.

E-mail : mayun@civil.unud.ac.id

Abstrak: Kondisi existing pengangkutan sampah di Kota Amlapura, masih banyak mengalami permasalahan. Pengangkutan sampah pada jam sibuk berakibat timbulnya kemacetan lalu lintas. Tempat pembuangan sampah sementara (TPS) yang ada di Kota Amlapura, belum dipisahkan antara sampah organik dan sampah anorganik, sehingga sampah masih tercampur dalam satu wadah. Kondisi ini perlu kajian lebih mendalam guna memperbaiki manajemen pengangkutan sampah yang ada saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kelemahan sistem pengangkutan sampah saat ini. Metode pada SNI 19-2454-2002 digunakan sebagai metode pendekatan untuk penyelesaian permasalahan pengangkutan sampah. Untuk menentukan tarif yang layak guna menunjang operasional pengangkutan sampah digunakan metode penilaian finansial yaitu *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

Sistem pengangkutan yang dipilih untuk kendaraan *compactor truck* adalah pola pengangkutan dengan sistem kontainer tetap sedangkan untuk kendaraan *arm roll truck* adalah pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer. Jumlah alat angkut yang diperlukan guna merealisasikan pengangkutan sampah di Kota Amlapura yaitu 4 unit *compactor truck* untuk mengangkut sampah organik dan 3 unit *compactor truck* untuk mengangkut sampah anorganik, serta 1 unit *arm roll truck* untuk sampah organik dan anorganik dengan waktu pengangkutan sampah selama 6 jam per hari. Jumlah TPS yang diperlukan adalah berupa bin kontainer dengan kapasitas 0,36 m³ yaitu 213 unit TPS organik dan 137 unit TPS anorganik sedangkan untuk TPS berupa kontainer dengan kapasitas 4 m³ yaitu 5 unit TPS organik dan 3 unit TPS anorganik. Hasil analisa finansial pada investasi peralatan pengangkut sampah di Kota Amlapura dengan sumber dana 100% biaya investasi bersumber dari pinjaman bank adalah Layak dilaksanakan (asumsi BCR = 1) dengan tarif retribusi yang dikenakan yaitu rumah tangga Rp. 15.000/KK/bulan, hotel Rp. 25.000/kamar/bulan, restoran Rp. 5.000/seat/bulan, toko Rp. 30.000/unit/bulan, sekolah dan kantor Rp. 20.000/unit/bulan, pedagang pasar Rp. 30.000/pedagang/bulan, industri kecil Rp. 30.000/bulan dan industri sedang Rp. 40.000/bulan.

Kata kunci: Desain Sistem Pengangkutan Sampah, Organisasi, Investasi, Retribusi

GARBAGE TRANSPORTATION MANAGEMENT IN AMLAPURA CITY

Abstract: Base on the existing conditions, garbage transportation in Amlapura still faces problems. Garbage transportation in rush hour causes traffic jam. The existing temporary garbage place (TPS) has not been designed and equipped with devices that can separate organic and unorganic garbage, thus it is still mixed up in one container. This condition needs a deeper attention in order to improve the existing garbage transportation management.

This research aims to improve the weakness of the current garbage transportation system. The SNI No. 19-2454-2002 was used as an approached method to solve this problem. In order to determine appropriate tariffs that can cover the operational cost of garbage transportation, the method of financial assessment was used namely Net Present value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), and Internal Rate of Return (IRR).

The garbage transportation system chosen for a compactor truck was fixed container transportation mode and for an arm roll truck was empty container transportation mode. The number of vehicle required to carry out garbage transportation in Amlapura was 4 compactor trucks for organic garbages, 3 compactor trucks for unorganic garbages, and a unit of arm roll truck for organic and inorganic garbages. The required time for picking garbage was about six hours per day. The numbers of TPS needed in Amlapura were 213 bin containers with capacity of 0.36 m³ for organic TPS and 137 units for the unorganic. It was also required 5 units of organic TPS and 3 units of the unorganic that using containers with capacity of 4 m³. It was assumed that this investment would be financed by 100% of bank loan. The result of this study shows that this investment will be reliable if the applied tariff is Rp.15.000/family/month for household, Rp.25.000/room/month for hotel, Rp.5000/seat/month for restaurant, Rp.30.000/unit/month for shop, Rp.20.000/unit/month for school and office, Rp. 30.000/seller/month for market trader, Rp. 30.000/month for small scale industry and Rp. 40.000/month for middle scale industry.

Keywords: Garbage Transportation Design System, Organization, Investment, Retribution

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk Kota Amlapura cukup besar sejalan dengan perkembangan industri pariwisata dan meningkatnya aktifitas perekonomian. Hal ini berdampak pada permasalahan munculnya penurunan kualitas lingkungan, yang apabila tidak disikapi akan berpotensi menurunkan derajat kesehatan masyarakat dan berdampak pada penurunan Pendapatan Asli Daerah (PAD) dari sektor pariwisata. Maka dari itu, penanganan sampah tidak boleh hanya dilihat sebagai beban finansial (anggaran), melainkan harus ditekankan pada dampak dan manfaatnya bagi pariwisata dan bagi ekonomi daerah.

Dalam pengelolaan sampah terdapat dua aspek, yaitu aspek teknis dan non-teknis. Aspek teknis terdiri atas pewadahan, pengumpulan sampah, pengangkutan sampah, pembuangan akhir, daur ulang, dan pengomposan. Sedangkan aspek non-teknis terdiri atas keuangan, institusi dan

instansi pemerintah, partisipasi masyarakat, partisipasi pihak swasta, pungutan retribusi dan peraturan pemerintah.

Manajemen pengangkutan yang ada masih banyak mengalami permasalahan. Sebagai contoh yang dapat kita perhatikan adalah pengangkutan sampah kota yang melewati beberapa ruas jalan protokol pada jam sibuk yang berakibat timbulnya kemacetan lalu lintas dan tingkat penggunaan angkutan sampah pun tidak optimal. Belum lagi jumlah armada pengangkut sampah yang ada, khususnya jenis *dump truck* milik Dinas Lingkungan Hidup Kebersihan dan Pertamanan (DLHKP) sebanyak 6 buah yang masih beroperasi, sepertinya belum mencukupi untuk mengangkut volume sampah per hari Kota Amlapura yang berkisar 150 m³/hari. Jenis Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) yang digunakan di Kota Amlapura bervariasi berupa keranjang, karung, kantong plastik dan bin kontainer yang tidak dilengkapi penutup. Sehingga menimbulkan bau busuk yang dikeluarkan oleh sam-

pah dan terkesan kurang bersih. Selain itu harus diperhatikan aspek kesehatan dari petugas yang mengangkut sampah tersebut, apakah memenuhi syarat kesehatan atau tidak jika seseorang ditugaskan diantara sampah selama bertahun-tahun.

Rumusan Masalah

Dari uraian di atas yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana manajemen pengangkutan sampah yang berkaitan dengan jumlah armada dan waktu pengangkutan sampah?
2. Berapa jumlah Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) yang dibutuhkan sesuai dengan volume sampah yang dihasilkan di Kota Amlapura sampai tahun 2020?
3. Berapa retribusi minimal yang harus dibayarkan masyarakat dalam rangka pengangkutan sampah di Kota Amlapura?

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui manajemen pengangkutan sampah yang berkaitan dengan jumlah armada dan waktu pengangkutan sampah.
2. Untuk mengetahui jumlah Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) yang dibutuhkan sesuai dengan volume sampah yang dihasilkan di Kota Amlapura sampai tahun 2020.
3. Untuk mengetahui retribusi yang harus dibayarkan masyarakat dalam rangka pengangkutan sampah di Kota Amlapura.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sampah

Pada dasarnya definisi sampah secara umum yang kita ketahui adalah barang yang sudah tidak berguna. Pengertian sampah menurut para ahli adalah sebagai berikut: Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik

dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (Standar Nasional Indonesia No. 19-3964-1994 tahun 1994). Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau dari proses alam yang berbentuk padat (Anonim, 2006). Sampah adalah semua kotoran yang berasal dari kertas, daun-daunan, kepingan kayu, botol, dan barang-barang bekas lainnya yang merusak keindahan (Perda Kabupaten Karangasem No. 2 Tahun 2005 tentang Retribusi Pelayanan Persampahan Kabupaten Karangasem)

Jenis Sampah

Berdasarkan jenisnya, sampah khususnya sampah padat dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Sampah organik merupakan jenis sampah yang terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lainnya. Sampah ini dengan mudah diuraikan dengan proses alami. Contohnya daun-daun kering, kayu, sayur-sayuran busuk, buah-buahan busuk, dan jenis lain yang mudah diuraikan dengan proses alami dan dapat dijadikan kompos.
2. Sampah anorganik merupakan jenis sampah yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi atau dihasilkan dari proses industri. Beberapa bahan seperti ini tidak terdapat di alam, yaitu plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian yang lain hanya diuraikan secara lambat. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga berupa: botol, botol plastik, tas plastik, kaleng, dan kaca.

Sumber dan Timbulan Sampah

Sumber sampah menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 19-3964-1994 tahun 1994 berasal dari:

1. Sumber sampah perumahan yaitu: rumah permanen, rumah semi permanen dan rumah non permanen.
2. Sumber sampah non-perumahan yaitu: Kantor, toko/ruko, pasar, sekolah, jalan, hotel, restoran, dan fasilitas umum lainnya.

Dalam Standar Nasional Indonesia nomor 19-2454-2002 tahun 2002 jumlah sampah yang lebih dikenal dengan timbulan sampah diberikan pengertian yaitu banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau per luas bangunan, atau per panjang jalan. Besarnya timbulan sampah dapat diketahui dengan metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Untuk mengetahui besarnya timbulan sampah, cara yang dapat dilakukan adalah dengan pengukuran berat dan volume. Besarnya timbulan sampah dibedakan menjadi dua, yaitu berdasarkan komponen-komponen sumber sampah dan klasifikasi kota (SNI, 1995).

Pengelolaan Sampah

Pengelolaan persampahan didefinisikan sebagai kontrol terhadap timbulan sampah, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, proses, dan pembuangan akhir sampah. Semua hal tersebut dikaitkan dengan prinsip-prinsip terbaik untuk kesehatan, ekonomi, keteknikan/*engineering*, konservasi, estetika, lingkungan, dan juga terhadap sikap masyarakat. Dalam menentukan strategi pengelolaan sampah diperlukan informasi mengenai timbulan sampah, komposisi, karakteristik, dan laju penimbunan sampah. Misalnya sampah yang didominasi oleh jenis sampah organik mudah membusuk memerlukan kegiatan pengumpulan dan pembuangan frekuensi yang lebih tinggi daripada sampah yang tidak mudah membusuk.

Jenis Kendaraan Pengangkut Sampah

Yang dimaksud dengan kendaraan pengangkut sampah adalah kendaraan pengumpul sampah dan/atau pengangkut

sampah. Kendaraan pengangkut sampah di berbagai negara mempunyai standar ukuran, bentuk konstruksi, dan cara kerja yang berbeda. Oleh karena itu, berdasarkan penggerakannya, kendaraan pengangkut sampah dapat digolongkan menjadi dua. Pertama adalah kendaraan konvensional atau kendaraan tradisional yang digerakkan dengan tenaga manusia atau hewan, seperti gerobak sampah dan becak sampah. Sedangkan yang kedua adalah kendaraan modern atau kendaraan yang digerakkan dengan motor atau mesin seperti *arm roll truck*.

Proyeksi Timbulan Sampah

Laju timbulan sampah semakin lama semakin meningkat sesuai dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sehingga proyeksi jumlah penduduk dan fasilitas yang ada sangat diperlukan dalam hal perencanaan sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah di Kabupaten Karangasem. Beberapa faktor yang mempengaruhi proyeksi penduduk adalah: jumlah penduduk dalam suatu wilayah, kecepatan pertambahan penduduk, dan kurun waktu proyeksi. Proyeksi ini mempergunakan metode aritmatik. Metoda ini dapat dipakai apabila pertambahan penduduk relatif konstan tiap tahunnya. Jika diplot grafik maka pertambahan penduduk adalah linear.

Rumus:

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

(Sumber: Alfredo, 1987)

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

P_o = Jumlah penduduk mula-mula.

n = Periode waktu proyeksi

r = % pertumbuhan penduduk tiap tahun

Perhitungan Kebutuhan TPS

Untuk menghitung jumlah TPS, digunakan rumus perhitungan (Sumber: Hendrawan, 2004)

:

$$N_{tps_n} = \frac{V_{Sn}}{V_{TPS}} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

N_{TPS_n} = Jumlah TPS yang dibutuhkan pada tahun ke n
 V_{S_n} = Volume sampah pada tahun ke n
 V_{TPS} = Kapasitas TPS

Analisis Faktor Manajemen Pengangkutan Sampah

Pada manajemen pengangkutan sampah terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menganalisis tingkat pelayanan yang diberikan pada masyarakat, yaitu:

1. Waktu pengangkutan tiap rit (t_A):

$$t_A = \frac{Jarak(S_G)}{(V_1 + V_0)/2} + t_{in} + t_{out} \dots\dots\dots (3)$$

dengan:

- t_A : Waktu angkut (jam)
- t_{in} : Waktu menaikkan dan mengosongkan kontainer (jam)
- t_{out} : Waktu menurunkan kontainer (jam)
- S : Jarak dari pool-TPS-TPA (Km)
- V_1 : Kecepatan isi (Km/jam)
- V_0 : Kecepatan kosong (Km/jam)

2. Jumlah Rit (P):

$$P = \frac{V_S}{V_B} \dots\dots\dots (4)$$

dengan :

- P :Jumlah pengambilan (rit)
- V_S :Volume sampah (m^3)
- V_B :Kapasitas truk (m^3 /rit)

3. Waktu Operasi (t_o) jika menggunakan satu truk:

$$t_o = P \times t_A \dots\dots\dots (5)$$

dengan:

- t_o : Waktu operasi pengangkutan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)
- P : Jumlah pengambilan (rit)
- t_A : Waktu angkut (jam)

4. Jumlah truk yang diperlukan (n_t)

$$n_t = \frac{t_o}{t_b} \dots\dots\dots (6)$$

dengan:

- n_t : Jumlah truk yang diperlukan (unit)
- t_o : Waktu operasi pengangkutan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)
- t_b : Jumlah jam kerja per hari (jam)

METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka Penelitian

Gambaran terhadap penelitian yang akan dilakukan merupakan survey terhadap timbulan sampah sampai pada pengelolaan angkutannya sehingga sampai di tempat pembuangan sampah akhir. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui survei lapangan atau wawancara dan kuesioner. Mekanisme pengumpulan data primer dilakukan dengan dua macam metode, yaitu wawancara mendalam (*depth interviews*) dan observasi/pengamatan langsung di lapangan. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data yang berkaitan dengan jumlah penduduk, daerah pelayanan, sarana pengumpul dan pengangkutan sampah, peta rute kendaraan pengangkut, perkembangan jaringan jalan, rencana tata ruang wilayah dan data pembiayaan operasional pengelolaan persampahan Kota Amlapura. Data diperoleh dari: Dinas Lingkungan Hidup Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Karangasem, Badan Pemerintahan Daerah Kabupaten Karangasem, Dinas PU Kabupaten Karangasem, Perusahaan Daerah Pasar Kota Amlapura, Badan Pusat Statistik Kota Amlapura, Kantor Kecamatan, Kantor Desa/Kelurahan.

Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan, baik data primer maupun data sekunder, dianalisis untuk kemudian diketahui hasilnya. Adapun hasil yang ingin diketahui adalah sebagai berikut: volume sampah, penentuan lokasi dan sebaran TPS, estimasi jumlah armada pengangkut sampah, dan penentuan rute dan waktu pengangkutan sampah.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan Persampahan Kota Amlapura

Sistem pengelolaan sampah di Kota Amlapura terutama di dalam pola pengumpulan sampah dilakukan dan men-

jadi tanggung jawab masyarakat sebagai sumber sampah. Pola pengumpulan yang terdapat di Kota Amlapura berdasarkan hasil pengamatan di lapangan adalah sebagai berikut: Pola pengumpulan individual langsung, Pola pengumpulan individual tidak langsung, Pola pengumpulan komunal langsung, Pola pengumpulan komunal tidak langsung. Pola lain yang ada adalah dengan memanfaatkan lahan kosong (kebun, tegalan) yang masih tersedia sebagai tempat pembuangan sampah terutama pada rumah-rumah yang jauh dari jalan dan di belakang rumahnya terdapat tegalan atau kebun.

Pada kawasan perkantoran di sepanjang jalan Ngurah Rai seperti kantor Bupati disediakan tempat penampung sampah dengan volume 2 m³ yang ditempatkan di halaman kantor, rumah sakit disediakan tempat penampung dengan volume 1 m³ dan kantor-kantor lainnya menyediakan tong-tong sampah kecil dengan volume 0,02 m³ – 0,05 m³. Sampah yang telah terkumpul di tempat penampung sampah diangkut oleh truk pengangkut sampah yang melayani masing-masing ruas jalan pada pagi dan sore hari dan selanjutnya dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Analisis Timbulan Sampah Kota Amlapura

Data survai timbulan sampah terdiri dari sampah permukiman dan timbulan

Tabel 1 Volume Sampah Permukiman Setiap Kelurahan di Kota Amlapura Per Hari Tahun 2008

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Timbulan Sampah (Liter/Orang/Hari)		Volume Sampah (m ³)		Total (m ³)
			Organik	Anorganik	Organik	Anorganik	
1	Karangasem	15.738	2,02	1,29	31,79	20,30	52,09
2	Subagan	11.782	2,02	1,29	23,80	15,20	39,00
3	Padangkerta	6.492	2,02	1,29	13,11	8,37	21,49
	TOTAL	34.012			68,70	43,88	112,58

Sumber: Analisa data primer 2008

Kelurahan Padangkerta menghasilkan volume sampah terendah yaitu 13,11 m³/hari untuk sampah organik dan 8,37 m³/hari untuk sampah anorganik.

sampah non permukiman. Penentuan sampel atau contoh timbulan mengikuti standar dari SNI 19-3954-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan Sampah Perkotaan. Timbulan sampah dibedakan menjadi timbulan sampah organik dan timbulan sampah anorganik. Pengambilan sampel dilakukan selama 2 hari yaitu pada tanggal 15 Juni 2008 (hari Minggu) dan tanggal 16 Juni 2008 (hari Senin) pada lokasi yang sama untuk tiap-tiap sumber sampah yang tersebar di seluruh kelurahan yang menjadi obyek survai. Hasilnya adalah rata rata sampah organik adalah 2,02 liter/orang/hari (61%) dan sampah anorganik adalah 1,29 liter/orang/hari (39%).

Volume timbulan sampah untuk setiap kelurahan di Kota Amlapura per hari diperoleh dari perkalian antara besar timbulan sampah dengan jumlah penduduk setiap kelurahan di Kota Amlapura. Hasil perhitungan volume sampah permukiman setiap kelurahan di Kota Amlapura per hari ditampilkan dalam Tabel 1. Berdasarkan hasil perhitungan di atas, volume sampah permukiman di Kota Amlapura pada tahun 2008 yaitu sebesar 68,70 m³/hari untuk sampah organik dan 43,88 m³/hari untuk sampah anorganik. Dari semua kelurahan yang ada di Kota Amlapura, volume sampah di Kelurahan Karangasem merupakan yang terbesar yaitu sebesar 31,79 m³/hari untuk sampah organik dan 20,30 m³/hari untuk sampah anorganik.

Besar Timbulan Sampah Non Permukiman

Penentuan sampel atau contoh timbulan mengikuti standar dari SNI 19-3954-1994. Pengambilan sampel untuk timbul-

an sampah non permukiman yaitu pada wilayah pasar, sekolah, perkantoran, toko, rumah makan dan hotel/penginapan. Rata rata sampah organik adalah 3,19 liter/

orang/hari (60%) dan 2,15 liter/ orang/hari (40%). Hasil volume sampah non permukiman di kota Amlapura adalah seperti Tabel 2.

Tabel 2 Volume Sampah Non Permukiman di Kota Amlapura Tahun 2008

No	Kelurahan	Volume sampah (m ³)		Total Volume sampah (m ³)
		Organik	Anorganik	
1	Karangasem	17,90	10,34	28,24
2	Subagan	5,05	3,14	8,19
3	Padangkerta	0,59	0,42	1,01
	Jumlah	23,54	13,90	37,44

Sumber: Analisa data primer 2008

Total Volume Sampah di Kota Amlapura Tahun 2020

Besarnya volume sampah yang dihasilkan Kota Amlapura untuk tahun 2020, dapat diketahui dari perhitungan volume sampah yaitu dengan mengalikan prosen-

tase pertumbuhan rata-rata penduduk Kota Amlapura dengan besarnya volume sampah per liter/orang/hari. Hasil perhitungan volume sampah setiap kelurahan di Kota Amlapura per hari pada tahun 2020 ditampilkan dalam Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Volume Sampah Permukiman Setiap Kelurahan di Kota Amlapura Per Hari Pada Tahun 2020

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Volume Sampah (m ³)		Total
			Organik	Anorganik	
1	Karangasem	17.483	35,32	22,55	57,87
2	Subagan	13.088	26,44	16,88	43,32
3	Padangkerta	7.211	14,57	9,30	23,87
	TOTAL	37.782	76,32	48,74	125,06

Sumber: Analisa data primer 2008

Tabel 4 Volume Sampah Non Permukiman Per Hari Pada Tahun 2020

No	Kelurahan	Volume Sampah (m ³)		Total
		Organik	Anorganik	
1	Karangasem	19,89	11,49	31,37
2	Subagan	5,61	3,49	9,10
3	Padangkerta	0,66	0,47	1,12
	TOTAL	26,15	15,44	41,59

Sumber: Analisa data primer 2008

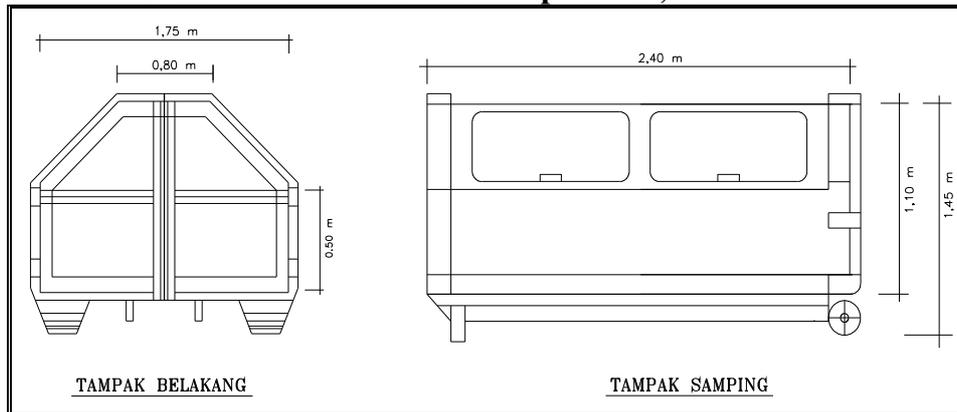
Kebutuhan TPS

Pada penelitian ini tempat pembuangan sampah sementara (TPS) yang dipilih dibedakan menjadi dua yaitu untuk daerah permukiman dan non permukiman

berupa bin kontainer dengan kapasitas 0,36 m³ dan untuk wilayah pasar menggunakan kontainer dengan kapasitas 4 m³. Lihat Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Bin Kontainer Kapasitas 0,36 m³



Gambar 2. Kontainer Kapasitas 4 m³

Beberapa pertimbangan pemilihan TPS berupa bin kontainer dengan kapasitas 0,36 m³ untuk wilayah pemukiman dan non pemukiman yaitu: Tidak membutuhkan lahan yang luas untuk penempatan TPS. Ukuran TPS yang relatif kecil sehingga memudahkan dalam penempatan TPS, dibandingkan dengan menggunakan kontainer dengan kapasitas 4 m³, Jarak dari TPS ke sumber sampah tidak terlalu jauh, Desain bin kontainer yang dibuat tertutup dan kedap air dapat mengurangi bau yang ditimbulkan oleh sampah, Mudah dalam pemindahan menuju ke alat angkut karena TPS dilengkapi dengan roda.

Pertimbangan pemilihan TPS berupa kontainer dengan kapasitas 4 m³ untuk wilayah pasar yaitu: Volume sampah pasar yang relatif besar. Volume sampah pasar per hari yang relatif besar, sehingga memerlukan TPS dengan kapasitas yang lebih besar, Tidak ada timbulan sampah terbuka. Desain kontainer yang dibuat tertutup dan kedap air dapat mengurangi bau yang ditimbulkan oleh sampah tersebut. Pengumpulan dengan kontainer sangat memudahkan para pekerja sampah dalam

bekerja karena mereka tidak perlu bersentuhan langsung dengan sampah pada saat pemindahan dari kontainer ke *arm roll* karena sudah dilengkapi dengan lengan tarik hidrolik untuk mengangkat kontainer.

Untuk kebutuhan TPS, direncanakan pada satu lokasi ditempatkan dua TPS yaitu untuk sampah organik dan sampah anorganik. Jumlah TPS/Kontainer untuk sampah organik maupun sampah anorganik dapat dilihat dari perhitungan berikut. Rata-rata volume sampah pemukiman dan non pemukiman (kecuali pasar) yang masuk ke TPA Linggasana pada tahun 2008 (V_{s2008}) adalah 76,46 m³/hari sampah organik dan 49,09 m³/hari sampah anorganik. Rata-rata volume sampah pasar pada tahun 2008 yang masuk ke TPA Linggasana (V_{s2008}) adalah 15,78 m³/hari sampah organik dan 8,69 m³/hari sampah anorganik. Kapasitas bin kontainer = 0,36 m³. Kapasitas kontainer = 4 m³. Jumlah TPS sampah pemukiman dan non pemukiman: Jumlah TPS₍₂₀₀₈₎ sampah organik adalah 213 buah, sampah Anorganik = 137 buah. Jumlah TPS sampah pasar: TPS₍₂₀₀₈₎ sam-

pah organik = 5 buah, TPS₍₂₀₀₈₎ sampah anorganik 8,69 = 3 buah.

Untuk lebih jelasnya, jumlah TPS di Kota Amlapura dapat dilihat pada Tabel 5. Lokasi penempatan TPS didasarkan pada lokasi-lokasi yang jumlah penduduknya padat, lokasi-lokasi strategis seperti pasar,

kompleks pertokoan, perkantoran, sekolah-sekolah dan tempat-tempat strategis lainnya yang berpotensi menghasilkan sampah. Selain itu, penempatan TPS juga diperhitungkan dari akses jalan yang akan dilalui oleh kendaraan pengangkut sampah untuk mengangkut sampah menuju TPA.

Tabel 5 Jumlah TPS Setiap Tahun di Kota Amlapura

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Volume Sampah (m ³ /hari)		Jumlah TPS Pemukiman & Non Pemukiman Kapasitas 0,36 m ³		Jumlah TPS Pasar Kapasitas 4 m ³	
			Organik	Anorganik	Organik	Anorganik	Organik	Anorganik
0	2008	34.012	92,24	57,77	213	137	5	3
1	2009	34.311	93,05	58,28	215	139	5	3
2	2010	34.613	93,87	58,79	217	140	5	3
3	2011	34.918	94,70	59,31	219	141	5	3
4	2012	35.225	95,53	59,83	221	142	5	3
5	2013	35.535	96,37	60,36	223	144	5	3
6	2014	35.848	97,22	60,89	225	145	5	3
7	2015	36.163	98,07	61,42	227	146	5	3
8	2016	36.482	98,94	61,96	229	147	5	4
9	2017	36.803	99,81	62,51	231	149	5	4
10	2018	37.126	100,69	63,06	233	150	5	4
11	2019	37.453	101,57	63,61	235	151	5	4
12	2020	37.783	102,47	64,17	237	153	5	4

Sumber: Analisa data 2008

Pola Pengumpulan

Sistem pengumpulan sampah harus dikaitkan dengan program penghematan lahan di TPA, yaitu cara tanpa pemilahan antara sampah organik dan sampah anorganik yang diterapkan selama ini di Kota Amlapura ke cara pemilahan. Konsekuensi dari hal ini antara lain: adanya tambahan wadah, pembuatan dan penempatan TPS/kontainer pemilahan, tambahan ritasi pengangkutan, termasuk biaya program sosialisasi pemilahan sampah.

Pola pengumpulan yang dipilih dalam penelitian ini yaitu pola komunal langsung. Pola komunal langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik komunal dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan

Sistem Pengangkutan

Pelaksanaan pengangkutan sampah dalam penelitian ini yaitu mengangkut sampah dari bin kontainer dan kontainer dibawa menuju ke TPA Linggasana. Jenis kendaraan pengangkut sampah yang digunakan untuk pola pengumpulan komunal langsung adalah jenis *compactor truck* dengan kapasitas 6 m³ dan *arm roll truck* yang berkapasitas 4 m³. Kendaraan jenis *compactor truck* memiliki kelebihan dapat melakukan pengepresan sampah sehingga kapasitas daya tampungnya dapat ditingkatkan. Dalam pemuatan maupun pembongkaran sampah, *compactor truck* dan *arm roll* dilengkapi dengan lengan tarik hidrolik sehingga dapat bergerak secara otomatis yang dikendalikan oleh sopir se-

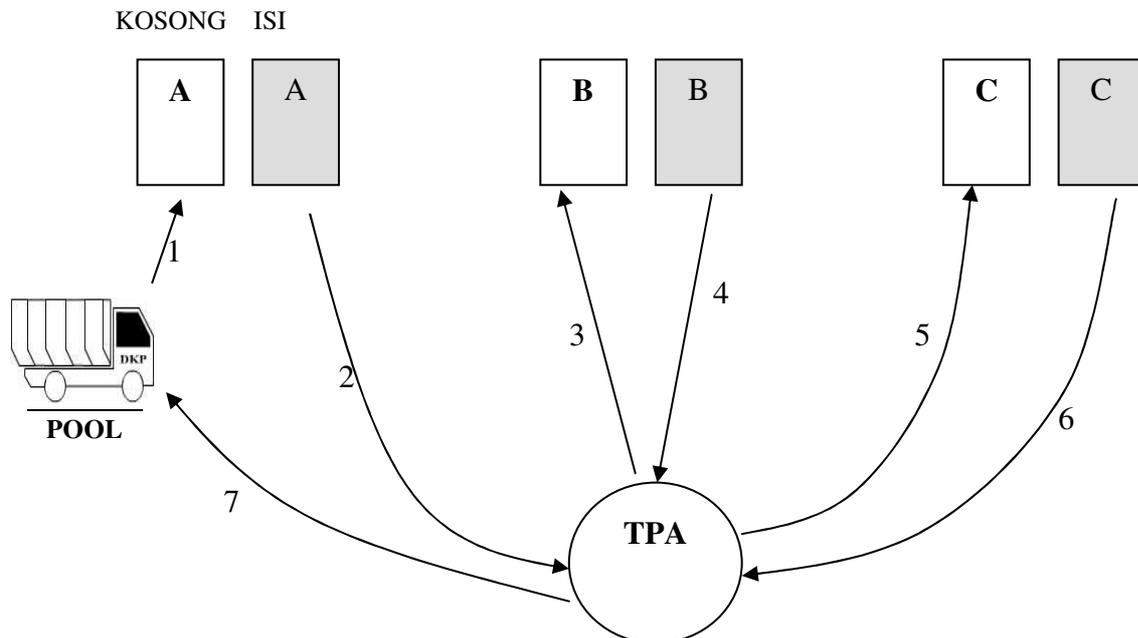
hingga tidak bersentuhan langsung dengan sampah. Gambar 3 memperlihatkan *compactor truck* dan *arm roll* yang digunakan untuk mengangkut sampah.

Dalam penelitian ini sampah diangkut dengan menggunakan *compactor truck* dan *arm roll truck*. Pola pengangkutan yang digunakan untuk kendaraan *compactor truck* adalah pola pengangkutan dengan sistem kontainer tetap.



Gambar 3 Compactor Truck

Kendaraan dari pool bergerak menuju ke bin kontainer pertama, sampah dituangkan kedalam *compactor truck* dan meletakkan kembali bin kontainer yang kosong. Kendaraan menuju lokasi berikutnya sampai truk penuh untuk kemudian langsung membuang sampah ke TPA. Demikian seterusnya sampai dengan rit terakhir. Pola pengangkutan yang digunakan untuk kendaraan *arm roll truck* adalah pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer, yaitu kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju ke lokasi kontainer A, kemudian kontainer isi (A) diganti/diambil dan langsung membawanya ke TPA. Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju ke lokasi kontainer B kemudian kontainer isi (B) diganti/diambil dan langsung membawanya ke TPA. Demikian seterusnya sampai pada rit terakhir dan kendaraan kembali ke pool.



Gambar 4. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer
(Sumber : SNI 19-2454-2002)

Kebutuhan Truk Pengangkut Sampah

Berdasarkan hasil *on board survey*, diperoleh data jarak perjalanan dan waktu tempuh kendaraan jenis *arm roll truck* dan *dump truck* untuk mengestimasi jumlah kendaraan pengangkut sampah yang dibutuhkan. Untuk mendapatkan jumlah ken-

daraan pengangkut sampah yang diperlukan di Kota Amlapura, harus diperhatikan jumlah rit yang ditempuh oleh kendaraan tersebut dalam satu hari.

Tabel 6. Jumlah *Compactor Truck*, *Arm Roll Truck*, dan Truk Cadangan

Tahun	Jumlah <i>Compactor Truck</i> Untuk Pengangkutan Sampah		Jumlah <i>Arm Roll Truck</i> Untuk Pengangkutan Sampah		Jumlah <i>Arm Roll Truck</i> Cadangan (unit)	Jumlah <i>Compactor Truck</i> Cadangan (unit)
	Organik	Anorganik	Organik	Anorganik		
2008	4	3	1	1	1	1
2009	4	3	1	1	1	1
2010	4	3	1	1	1	1
2011	4	3	1	1	1	1
2012	4	3	1	1	1	1
2013	4	3	1	1	1	1
2014	4	3	1	1	1	1
2015	5	3	1	1	1	1
2016	5	3	1	1	1	1
2017	5	3	1	1	1	1
2018	5	3	1	1	1	1
2019	5	3	1	1	1	1
2020	5	3	1	1	1	1

Sumber: Analisa data 2008

Dari perhitungan diatas didapat jumlah *arm roll truck* yang dibutuhkan untuk mengangkut sampah yaitu 1 buah *arm roll* untuk mengangkut sampah organik dan 1 buah *arm roll* untuk mengangkut sampah anorganik. Jumlah *compactor truck* yaitu 4 buah *compactor truck* untuk mengangkut sampah organik dan 3 buah *compactor truck* untuk mengangkut sampah anorganik. Sedangkan jumlah *arm roll truck* dan *compactor truck* cadangan masing-masing sebanyak 1 buah.

BIAYA (COST)

Biaya Administrasi dan Biaya Lain-lain

Kebutuhan biaya administrasi dan biaya lain-lain dimaksudkan disini adalah biaya surat menyurat di kantor dan biaya surat-surat kendaraan seperti STNK dan KIR untuk truk pengangkut sampah. Sedangkan ke biaya lain-lain adalah biaya kegiatan kantor dan biaya asuransi (Jasa Raharja).

Untuk tahun 2009, biaya administrasi kantor dan biaya penunjang kegiatan administrasi diasumsikan Rp. 3.000.000,00/bulan = Rp.36.000.000,00/tahun, dan ditentukan meningkat 10% untuk setiap tahunnya. Untuk biaya asuransi truk per unit per tahunnya diasumsikan = 0,3% x harga

truk/unit. Sedangkan biaya administrasi truk seperti biaya KIR dan biaya STNK = 1.500.000/unit/tahun dan meningkat 10% untuk setiap tahunnya. Setelah diketahui jumlah *compactor truck* dan *arm roll truck* yang akan digunakan dalam analisis investasi ini, dapat diketahui total biaya administrasi/tahun adalah sebagai berikut: Tahun 2009, total biaya administrasi dan biaya lain-lain per tahun adalah:

Biaya administrasi kantor dan biaya lain
= Rp.36.000.000,00

Biaya asuransi *compactor truck*
= (0,3%xRp.186.000.000x8)
= Rp.4.464.000,00

Biaya asuransi *arm roll*
= 0,3%xRp.144.000.000x2
= Rp.864.000,00

Biaya KIR dan STNK truk
= Rp. 1.500.000 x 10
= Rp. 15.000.000,00

----- +
Jumlah = Rp. 56.328.000,00

Untuk tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 akan disajikan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Total Biaya Administrasi

No	Tahun	Biaya (Rp)			Total Biaya (Rp)	Kode
		Administrasi	Asuransi	KIR dan STNK		
1	2009	36.000.000	5.328.000	15.000.000	56.328.000	A ₁
2	2010	39.600.000	5.860.800	16.500.000	61.960.800	A ₂
3	2011	43.560.000	6.446.880	18.150.000	68.156.880	A ₃
4	2012	47.916.000	7.091.568	19.965.000	74.972.568	A ₄
5	2013	52.707.600	7.800.725	21.961.500	82.469.825	A ₅
6	2014	57.978.360	8.580.797	24.157.650	90.716.807	A ₆
7	2015	63.776.196	9.438.877	26.573.415	99.788.488	A ₇
8	2016	70.153.816	10.382.765	29.230.757	109.767.337	A ₈
9	2017	77.169.197	11.421.041	32.153.832	120.744.070	A ₉
10	2018	84.886.117	12.563.145	35.369.215	132.818.478	A ₁₀
11	2019	93.374.729	13.819.460	38.906.137	146.100.325	A ₁₁
12	2020	102.712.201	15.201.406	42.796.751	160.710.358	A ₁₂

Sumber: Analisis data 2008

Biaya Investasi dan Sumber Dana

Biaya investasi terdiri dari:

Biaya pembelian *compactor truck* dan *arm roll truck*

Biaya pembelian TPS berupa bin kontainer kapasitas 0,36 m³ dan kontainer kapasitas 4 m³.

Total biaya investasi untuk tahun 2008 adalah:

Harga *compactor*

= Rp. 186.000.000,00 x 8

= Rp. 1.488.000.000,00

Harga *arm roll truck*

= Rp. 144.000.000,00 x 2

= Rp. 288.000.000,00

Harga bin kontainer

= Rp. 750.000,00 x 350

= Rp.262.500.000,00

Harga kontainer

= Rp. 10.500.000 x 10

= Rp.105.000.000,00

----- +

Jumlah = Rp. 2.143.500.000,00

Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya investasi untuk 12 (dua belas) tahun berikutnya yaitu tahun 2009 sampai dengan tahun 2020, akan ditampilkan dalam Tabel 8 dan 9 berikut ini:

Tabel 8. Total Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Thn	Biaya(Rp)							Total Biaya (Rp)	Kode
	Minyak Solar	Minyak Pelumas	Compactor Truck	Arm Roll Truck	TPS/Bin Kontainer	TPS/ Kontainer	Gaji pegawai & tenaga angkutan		
2009	809.494.219	312.632.250	148.800.000	28.800.000	13.125.000	5.250.000	603.600.000	1.921.701.469	B ₁
2010	896.661.688	346.296.928	163.680.000	31.680.000	14.437.500	5.775.000	663.960.000	2.122.491.116	B ₂
2011	993.232.152	383.593.107	180.048.000	34.848.000	15.881.250	6.352.500	730.356.000	2.344.311.009	B ₃
2012	1.100.203.255	424.906.085	198.052.800	38.332.800	17.469.375	6.987.750	803.391.600	2.589.343.665	B ₄
2013	1.218.695.145	470.668.470	217.858.080	42.166.080	19.216.313	7.686.525	883.730.760	2.860.021.373	B ₅
2014	1.349.948.613	521.359.464	239.643.888	46.382.688	21.137.944	8.455.178	972.103.836	3.159.031.610	B ₆
2015	1.495.338.078	577.509.878	263.608.277	51.020.957	23.251.738	9.300.695	1.069.314.220	3.489.343.843	B ₇
2016	1.656.385.989	639.707.692	289.969.104	56.123.052	25.576.912	10.230.765	1.176.245.642	3.854.239.157	B ₈
2017	1.834.778.760	708.604.211	318.966.015	61.735.358	28.134.603	11.253.841	1.293.870.206	4.257.342.994	B ₉
2018	2.032.384.433	784.920.884	350.862.616	67.908.894	30.948.063	12.379.225	1.423.257.226	4.702.661.342	B ₁₀
2019	2.251.272.236	869.456.864	385.948.878	74.699.783	34.042.870	13.617.148	1.565.582.949	5.194.620.727	B ₁₁
2020	2.493.734.256	963.097.368	424.543.766	82.169.761	37.447.157	14.978.863	1.722.141.244	5.738.112.414	B ₁₂

Sumber: Analisis data 2008

Tingkat inflasi rata-rata pertahun sebesar 8,56%. Jumlah dana investasi yang dibutuhkan sebesar Rp. 2.143.500.000,00 dengan asumsi 100% merupakan dana

pinjaman bank. Syarat kredit diperhitungkan dengan bunga tetap sebesar 18% per tahun, pengembalian cicilan setiap tahun selama 12 tahun.

Tabel 9. Biaya Investasi *Compactor Truck*, *Arm Roll Truck* dan TPS

No	Tahun	Biaya (Rp)				Total Biaya (Rp)	Kode
		<i>Compactor Truck</i>	<i>Arm Roll Truck</i>	TPS (Bin Kontainer)	TPS (Kontainer)		
0	2008	1.488.000.000	288.000.000	262.500.000	105.000.000	2.143.500.000	C ₀
1	2009			3.256.800		3.256.800	C ₁
2	2010			2.651.687		2.651.687	C ₂
3	2011			2.878.671		2.878.671	C ₃
4	2012			367.718.354		367.718.354	C ₄
5	2013			9.046.913		9.046.913	C ₅
6	2014			7.365.997	171.873.257	179.239.254	C ₆
7	2015	330.523.077		7.996.526		338.519.603	C ₇
8	2016	2.870.526.817	555.585.835	515074368	20.255.734	3.961.442.754	C ₈
9	2017			18.848.249		18.848.249	C ₉
10	2018			15.346.245		15.346.245	C ₁₀
11	2019			16.659.883		16.659.883	C ₁₁
12	2020			8.038.209		8.038.209	C ₁₂

Sumber: Analisis data 2008

Pemasukan Retribusi Sampah

Retribusi sampah di Kota Amlapura berbeda-beda sesuai dengan jenis kegiatannya. Retribusi dikenakan kepada rumah tangga, hotel, restoran, toko, sekolah, kantor, industri dan pedagang di pasar.

Besarnya retribusi sampah yang dibayar oleh setiap Kepala Keluarga diasumsikan sebesar Rp. 20.000,00/bulan/KK.

Retribusi sampah meningkat setiap tahun sebesar 10%. Tarif retribusi rencana untuk tahun 2009 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tarif Retribusi Rencana Tahun 2009

Nama	Jumlah	Tarif Per Bulan (Rp)	Retribusi Per Tahun (Rp)
Rumah tangga	9.797 KK	15.000 per kk	1.881.024.000
Hotel	84 kamar	25.000 per kamar	25.200.000
Restoran	234 Seat	5.000 per seat	14.040.000
Toko	196 Unit	30.000 per unit	70.560.000
Sekolah	37 Unit	20.000 per unit	8.880.000
Kantor	58 Unit	20.000 per unit	13.920.000
Pedagang Pasar	1.496 pedagang	30.000 per pedagang	538.560.000
Industri			
- industri kecil	2 Unit	30.000 per unit	720.000
- industri sedang	2 Unit	40.000 per unit	960.000
Jumlah Pendapatan			2.553.864.000

Sumber: Analisis data 2008

Kelayakan Investasi

Kelayakan investasi pengangkutan sampah ini ditentukan berdasarkan *Net Present Value* (NVP), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Benefit Cost Ratio* (B/C) dengan mengasumsikan:

1. Tingkat suku bunga pinjaman sebesar 18% per tahun.
2. Debt Service (DS) selama 12 tahun ($n = 12$).

3. Metode penyusutan menggunakan Metode Garis Lurus (Straight Line Method).
4. Umur rencana teknis yaitu 12 tahun.

9	2017	5.608.115.672	D ₉
10	2018	6.223.662.413	D ₁₀
11	2019	6.906.690.176	D ₁₁
12	2020	7.664.770.999	D ₁₂

Sumber: Analisis data 2008

Tabel 11. Pendapatan Retribusi

No	Tahun	Pendapatan Retribusi (Rp)	Kode
1	2009	2.436.300.000	D ₁
2	2010	2.703.718.710	D ₂
3	2011	3.000.490.808	D ₃
4	2012	3.329.815.543	D ₄
5	2013	3.696.328.253	D ₅
6	2014	4.102.027.408	D ₆
7	2015	4.553.061.373	D ₇
8	2016	5.052.803.723	D ₈

Perhitungan Jadwal Pelunasan Pinjaman

Perhitungan jadwal pelunasan pinjaman (Rp. 2.143.500.000,00) dengan bunga pinjaman (i) = 18%/tahun, selama 12 tahun. Pada tahun 2009 pembayaran pinjaman sebesar Rp. 564.455.000,00. Besar pembayaran pinjaman dari tahun 2009-2020 (12 tahun) dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pembayaran Pinjaman Bank

Tahun	Pokok Pinjaman (Rp)	Angsuran Pokok (Rp)	Bunga (18%) (Rp)	Saldo Kredit (Rp)	Kode
2009	2.143.500.000	178.625.000	385.830.000	564.455.000	E ₁
2010	1.964.875.000	178.625.000	353.677.500	532.302.500	E ₂
2011	1.786.250.000	178.625.000	321.525.000	500.150.000	E ₃
2012	1.607.625.000	178.625.000	289.372.500	467.997.500	E ₄
2013	1.429.000.000	178.625.000	257.220.000	435.845.000	E ₅
2014	1.250.375.000	178.625.000	225.067.500	403.692.500	E ₆
2015	1.071.750.000	178.625.000	192.915.000	371.540.000	E ₇
2016	893.125.000	178.625.000	160.762.500	339.387.500	E ₈
2017	714.500.000	178.625.000	128.610.000	307.235.000	E ₉
2018	535.875.000	178.625.000	96.457.500	275.082.500	E ₁₀
2019	357.250.000	178.625.000	64.305.000	242.930.000	E ₁₁
2020	178.625.000	178.625.000	32.152.500	210.777.500	E ₁₂

Sumber: Analisis data 2008

Perhitungan NPV, IRR dan B/C

Setelah didapatkan total pendapatan dengan alternatif tarif retribusi maka dilaksanakan suatu penilaian terhadap investasi yang ada dengan total biaya yang sama dengan penilaian dengan tarif rencana. Tolak ukur yang dipakai dalam menilai kelayakan investasi adalah *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Internal Rate of Return* (IRR). Untuk hasil perhitungan dan penilaian investasi tersebut adalah: *Net Present Value* (NPV) untuk *discount rate* 18% besarnya adalah Rp. 1.248.960.475,00. *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah 1,475 dan *Internal Rate of Return* (IRR) adalah 44,72%. Dari hasil

tersebut diatas, dengan nilai suku bunga (i)= 18% diperoleh: $NVP = Rp. 1.248.960.475,00 > 0$; $B/C = 1,475 > 1$ dan $IRR = 44,72\% > 18\%$. Dengan demikian maka investasi ini dianggap layak.

Analisa Sensitivitas

Untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan atau ketidak tepatan dalam perkiraan biaya dan pendapatan yang telah disusun, untuk itu diperlukan analisa sensitivitas. Dalam analisa sensitivitas pada investasi peralatan pengangkutan sampah ke TPA Linggasana diambil 3 alternatif dengan besar *discount rate* pada 18%.

Adapun alternatif-alternatif tersebut adalah:

1. Apabila biaya bertambah 10% dimana investasi diperhitungkan dengan asumsi bahwa 100% biaya investasi bersumber dari pinjaman bank dengan pendapatan tetap seperti tarif rencana. Pada alternatif ini *discount rate* 18% besarnya *Present Value of Benefit* Rp. 2.301.670.825,00 dan besarnya *Present Value of Cost* Rp. 4.572.024.951,00 sehingga nilai:
 $NVP = (Rp. 2.270.354.126) < 0$ (Proyek Tidak Layak)
 $B/C = 0,503 < 1$ (Proyek Tidak Layak)
 $IRR = 5,690 \% < 18\%$ (Proyek Tidak Layak)
2. Apabila pendapatan turun 10% dan biaya tetap dimana investasi diperhitungkan dengan asumsi bahwa 100% biaya investasi bersumber dari pinjaman bank.
 Pada alternatif ini *discount rate* 18% besarnya *Present Value of Benefit* Rp. 1.942.590.671,00 dan besarnya *Present Value of Cost* Rp. 4.483.934.934,00 sehingga nilai: $NVP = (Rp.2.541.344.263,00) > 0$ (Proyek Tidak Layak); $B/C = 0,433 > 1$ (Proyek Tidak Layak); $IRR = 4,011 \% > 18\%$ (Proyek Tidak Layak)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

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

1. Pelaksanaan manajemen pengangkutan sampah yaitu:
 - a. Jenis kendaraan pengangkut sampah yang digunakan untuk pola pengumpulan komunal langsung adalah jenis *compactor truck* dengan kapasitas 6 m³ dan *arm roll truck* yang berkapasitas 4 m³.
 - b. Pola pengangkutan yang digunakan untuk kendaraan *compactor truck* adalah pola pengangkutan dengan sistem kontainer tetap se-

dangkan untuk kendaraan *arm roll truck* adalah pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer.

- c. Kebutuhan armada pengangkut sampah guna merealisasikan pengangkutan sampah di Kota Amlapura untuk jenis *compactor truck* adalah 4 unit *compactor* organik dan 3 unit *compactor* anorganik sedangkan untuk jenis *arm roll* yaitu 1 unit *arm roll* untuk sampah organik dan anorganik.
 - d. Waktu pengangkutan sampah dalam penelitian ini yaitu selama 6 (enam) jam per hari baik untuk sampah organik maupun sampah anorganik.
2. Volume sampah di Kota Amlapura pada tahun 2008 yaitu:
 - a. Volume sampah permukiman adalah sebanyak 112,58 m³/hari yang terdiri dari 68,70 m³/hari sampah organik dan 43,88 m³/hari sampah anorganik.
 - b. Volume sampah non permukiman adalah sebesar 37,44 m³/hari yang terdiri dari 23,54 m³/hari sampah organik dan 13,90 m³/hari sampah anorganik.
 - c. Jumlah TPS yang diperlukan di Kota Amlapura untuk TPS berupa bin kontainer dengan kapasitas 0,36 m³ yaitu 213 unit TPS organik dan 137 unit TPS anorganik sedangkan untuk TPS berupa kontainer dengan kapasitas 4 m³ yaitu 5 unit TPS organik dan 3 unit TPS anorganik.
 3. Hasil analisa finansial pada investasi peralatan pengangkut sampah di Kota Amlapura dengan sumber dana 100% biaya investasi bersumber dari pinjaman bank, Layak dilaksanakan (asumsi $BCR = 1$) dengan tarif retribusi yang dikenakan yaitu:
 - rumah tangga Rp. 15.000/KK/bulan
 - hotel Rp. 25.000/kamar/bulan
 - restoran Rp. 5.000/seat/bulan
 - toko Rp. 30.000/unit/bulan

- sekolah/kantor Rp. 20.000/unit/bulan
- pedagang pasar Rp. 30.000/pedagang/bulan
- industri kecil Rp. 30.000/bulan
- industri sedang Rp. 40.000/bulan.

Saran

Kami sadari bahwa materi dari kajian kami tentunya ada kekurangan-kekurangan dan kelemahan-kelemahan, untuk itu segala masukan untuk penyempurnaan penelitian ini sangat kami harapkan. Disamping itu ada beberapa hal yang kami jadikan saran yaitu:

1. Perlu dilakukan program sosialisasi pemilahan sampah lebih intensif dari pemerintah sehingga masyarakat lebih paham mengenai sampah mana yang dipilah dan sampah mana yang boleh digabungkan.
2. Kondisi TPA Linggasana sudah mulai penuh, maka diperlukan adanya kajian investasi mengenai perluasan TPA dan pengelolaan sampah di TPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1994. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, 1994. *Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, 1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Azwar, 1996, *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara.
- Anonim, 1998. *Tata Cara Perencanaan TPA Sampah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, 2000. *Laporan Akhir*. Bali: Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali.
- Anonim, 2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, 2005. *Peraturan Daerah Kabupaten Karangasem Nomor 2 Tahun 2005*. Amlapura.
- Anonim, 2006. *Buku Isian Profil Adipura 2006-2007*. Amlapura: Pemerintah Kabupaten Karangasem Provinsi Bali.
- Anonim, 2006. *Pedoman Persampahan Air Limbah dan Drainase*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim, 2006. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 21/PRT/M/2006*, Jakarta.
- Anonim, 2007. *Kecamatan Karangasem Dalam Angka 2007*. Kabupaten Karangasem: Badan Pusat Statistik Kabupaten Karangasem.
- Anonim, 2007. *Data Kepariwisata Kabupaten Karangasem Tahun 2007*. Kabupaten Karangasem: Dinas Kebudayaan dan Pariwisata.
- Anonim, 2007. *Buku Pedoman Penulisan Usulan Penelitian, Tesis dan Disertasi*. Denpasar: Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Alfredo, H. 1987. *Konsep-konsep Probabilitas dalam Perencanaan dan Perancangan Rekayasa Prinsip-Prinsip Dasar*. Jakarta; Erlangga.
- Ferantini, P. 2007. *Studi Sistem Pengangkutan Sampah di Kota Gianyar* (tesis). Denpasar: Universitas Udayana.
- Hendrawan, R. 2004. *Analisa Transportasi Sampah Perkotaan Studi Kasus Kota Denpasar*, Tugas Akhir. Denpasar: Universitas Udayana.