

**STUDI POTENSI PEMANFAATAN NILAI EKONOMI
SAMPAH ANORGANIK MELALUI KONSEP DAUR ULANG
DALAM RANGKA OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH
(Studi Kasus : Kota Magelang)**

Winardi Dwi Nugraha, Denok Ambun Suri, Syafrudin *)

Abstrack

Waste composition of Magelang City in the year of 2006 consists of 69, 65% organic waste and inorganic waste 30, 35%. This composition indicates that Magelang City have potency to lessen its waste by applying 3R concept and by optimizing the role of trash collector in managing inorganic waste. The existing waste management condition shows that organic and inorganic wastes are not separated yet from its source. As a result, inorganic waste (which is still economically valuable and still can be recycled) was brought to TPS. The target of this research is to find the waste amount and potency that can be recycled. These result continued by planning the operational technique with 3R concept in Magelang City Waste Management. The research method in measuring volume and composition of waste is according to SNI 19-3964-1994. The result shows in year 2007, the quantity of inorganic waste that economically valuable before optimalization is 1880,625 kg/day (4 %) and after optimalization is 6245,28 kg/day (13,28 %). While the income of trash collector increase from Rp. 2.424.871,00 per day to Rp 8.052.679,00 per day. By applying this concept, the waste managed by trash collector will increase 495,67% from 17,77 m³/day become 105,87 m³/day in the year of 2023. Beside, by applying this 3R concept Magelang City can reduce the waste operational cost equal to 14, 27%.

Key words : Recycle, inorganic waste, economic potency

Pendahuluan

Sampah sebagai hasil buangan dari kegiatan produksi dan konsumsi manusia baik dalam bentuk padat, cair, maupun gas merupakan sumber pencemaran lingkungan hidup yang dapat menyebabkan disekonomi kawasan perkotaan.

Pada tahun 2006, timbulan sampah Kota Magelang adalah 3,14 l/orang/hari dengan komposisi sampah organik sebesar 69,65% yaitu 257,16 m³/hari dan sampah anorganik sebesar 30,35% yaitu 112,05 m³/hari. Kondisi eksisting pengelolaan sampah Kota Magelang saat ini masih belum optimal. Permasalahan ini terjadi karena ketidakseimbangan antara produksi dengan kemampuan dalam pengelolaannya, volume sampah terus meningkat sejalan dengan penambahan penduduk, perubahan kualitas hidup dan dinamika kegiatan masyarakat. Saat ini sampah organik dan anorganik di Kota Magelang belum terpilah dari sumbernya sehingga mengakibatkan kedua jenis sampah tersebut tercampur, dan dibuang ke TPS karena diang-gap sudah tidak bernilai ekonomi. Akibatnya, sampah anorganik tidak bisa dimanfaatkan untuk daur ulang. Bila jumlah timbulan sampah di TPS naik, maka jumlah timbulan sampah yang ada di TPA pada akhirnya juga meningkat.

Menurut Nur Tjahjo (2001), jenis bahan potensial daur ulang di tingkat pemulung antara lain plastik (*polyethylene, polystyrene, polypropylene*, HDPE, LDPE, PVC) ; kertas (*duplex, koran, kardus, CPO*) ; logam (*lempeng, kaleng, kain, dan kaca (botol)*).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kuantitas dan besar potensi ekonomi sampah anorganik yang dapat dimanfaatkan untuk daur ulang, dilanjutkan dengan rencana teknik operasional pengelolaan sampah dengan konsep daur ulang. Perencanaan pelaksanaan daur ulang dimulai pada tahun 2007, dimana sampah anorganik Kota Magelang naik menjadi 114,61 m³/hari dan yang memiliki nilai ekonomi sebesar 71,16 m³/hari

Menurut BPPT (2003), ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mempercepat berjalannya program daur ulang yakni pemilahan sampah dan sistem pengelolaan yang memadai. Pemilahan sampah minimal dilakukan dengan memisahkannya menjadi dua jenis yaitu sampah kering (anorganik) dan sampah basah (organik). Pemilahan sampah juga harus didukung sistem pengelolaan sampah yang sudah memadai baik berupa sarana fisik atau peralatan, maupun sarana non fisik yang berupa penyuluhan, pengawasan pemantauan dan peraturan.

*) Staf Pengajar Jurusan T. Lingkungan Fakultas Teknik Undip

Ruang lingkup materi mencakup identifikasi volume dan komposisi timbulan sampah, evaluasi kondisi eksisting daur ulang, prediksi volume dan komposisi timbulan sampah 17 tahun mendatang, prediksi kuantitas dan besarnya potensi ekonomi sampah anorganik yang dapat didaur ulang, serta optimalisasi teknik operasional pengelolaan sampah dengan konsep daur ulang.

Metodologi

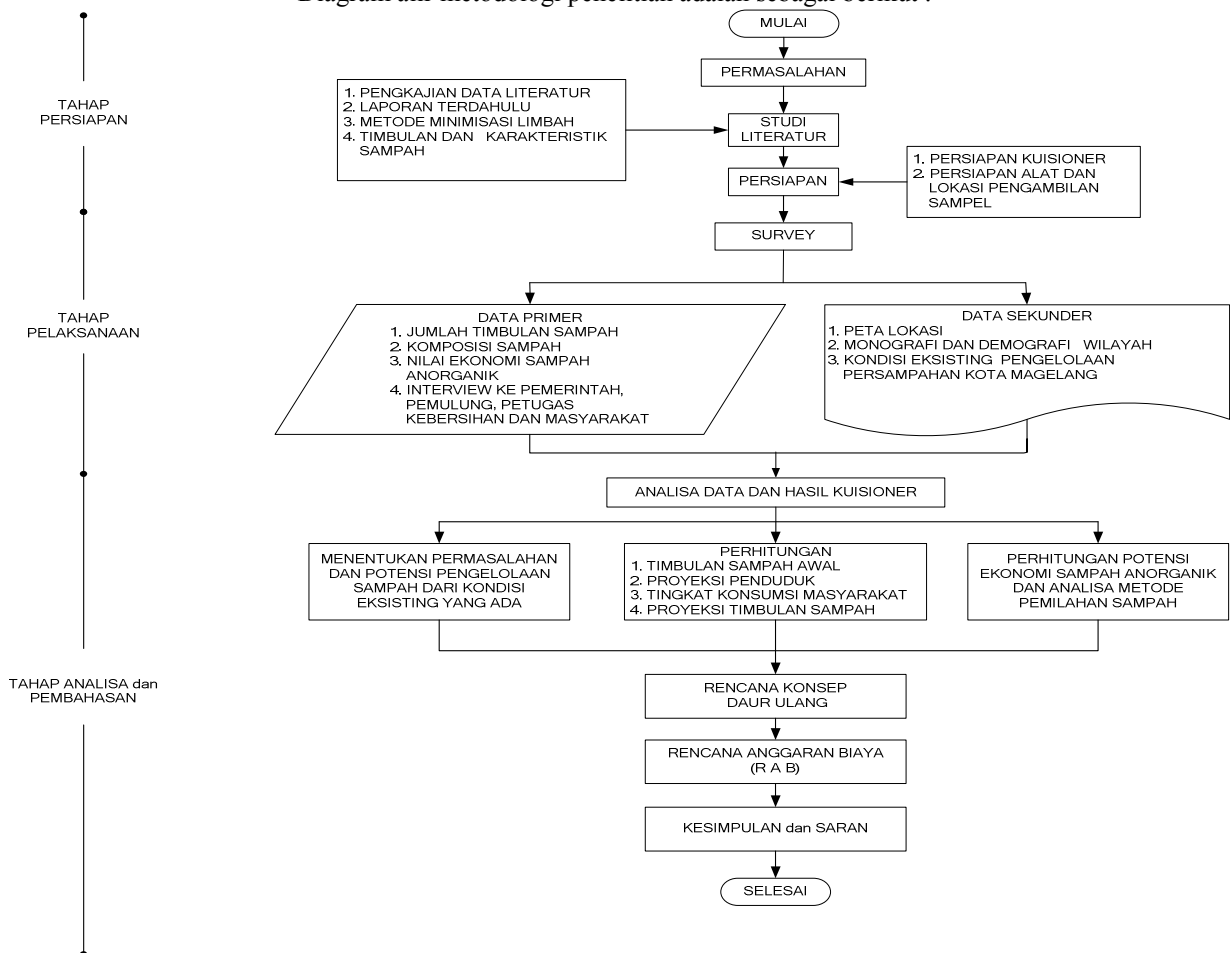
Pengukuran timbulan dan komposisi sampah dilakukan sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yaitu dengan sampling.

Cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah adalah sebagai berikut:

- a. Membagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah sehari sebelum dikumpulkan

- b. Mencatat jumlah unit masing-masing penghasil sampah
- c. Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah
- d. Mengangkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran
- e. Menimbang kotak pengukur
- f. Menuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 L
- g. Menghentikan kotak contoh sebanyak tiga kali dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu dijatuhkan ke tanah
- h. Mengukur dan mencatat volume sampah
- i. Menimbang dan mencatat berat sampah
- j. Memilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah
- k. Menimbang dan mencatat berat sampah
- l. Menghitung komponen komposisi sampah

Diagram alir metodologi penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

(Sumber : Perencanaan, 2006)

Analisis Dan Pembahasan Prediksi Timbulan Sampah

Pertumbuhan timbulan sampah diasumsikan sebanding dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan PDRB perkapita. Sehingga proyeksi timbulan sampah

pada tahun rencana didasarkan dengan menggunakan pendekatan regresi linier berganda, Regresi ini dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$Y = (-1,628E^{-05} \times \text{jumlahpenduduk}) + (1,547E^{-06} \times \text{jumlahPDRB})$$

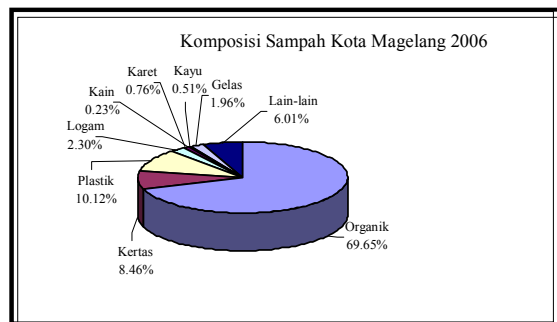
Tabel 1. Pertumbuhan Timbulan Sampah Kota Magelang Tahun 2006-2023

Tahun	Penduduk		PDRB		Timbulan	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
2006	117594	0.13	3252362.90	0.30	3.140	2.60
2007	118007	0.35	3291967.48	1.22	3.172	1.03
2008	118421	0.35	3326664.14	1.05	3.219	1.48
2009	118837	0.35	3357572.18	0.93	3.260	1.28
2010	119254	0.35	3385463.62	0.83	3.296	1.12
2011	119673	0.35	3410894.04	0.75	3.329	0.99
2012	120094	0.35	3434276.96	0.69	3.358	0.88
2013	120516	0.35	3455928.69	0.63	3.385	0.79
2014	120940	0.35	3476096.74	0.58	3.409	0.72
2023	121365	0.35	3494978.53	0.54	3.431	0.65
2016	121792	0.35	3512734.09	0.51	3.452	0.60
2017	122221	0.35	3529495.03	0.48	3.471	0.55
2018	122651	0.35	3545370.91	0.45	3.488	0.51
2019	123083	0.35	3560453.92	0.43	3.505	0.47
2020	123517	0.35	3574822.40	0.40	3.520	0.43
2021	123952	0.35	3588543.50	0.38	3.534	0.40
2022	124389	0.35	3601675.22	0.37	3.547	0.37
2023	124828	0.35	3614268.00	0.35	3.560	0.35

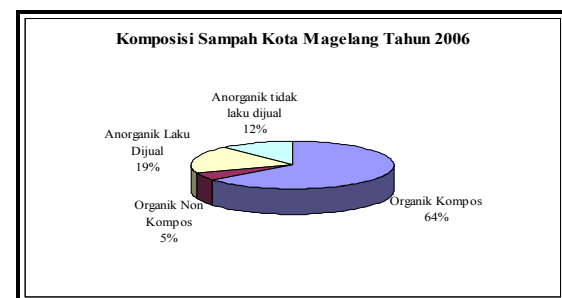
(Sumber: Perhitungan, 2006)

Komposisi Sampah

Komposisi sampah Kota Magelang dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 berikut.



Gambar 2. Komposisi Sampah Kota Magelang
(Sumber : Hasil perhitungan, 2006)



Gambar 3. Prosentase Potensi Sampah

Kota Magelang

(Sumber : Hasil perhitungan, 2006)

Berdasarkan hasil penelitian diketahui, sampah anorganik yang tidak laku dijual sebesar 11,65% berupa kertas (1,78%), plastik (2,19%), kain (0,22%), kayu (0,51%), kaca (0,93%) dan lain-lain (6,01%). Sampah anorganik yang laku dijual sebesar 16,97% berupa kertas (6,67%), plastik (7,94%), karet (0,76%), kaca (1,03%) dan logam (2,3%).

Prediksi Volume Sampah

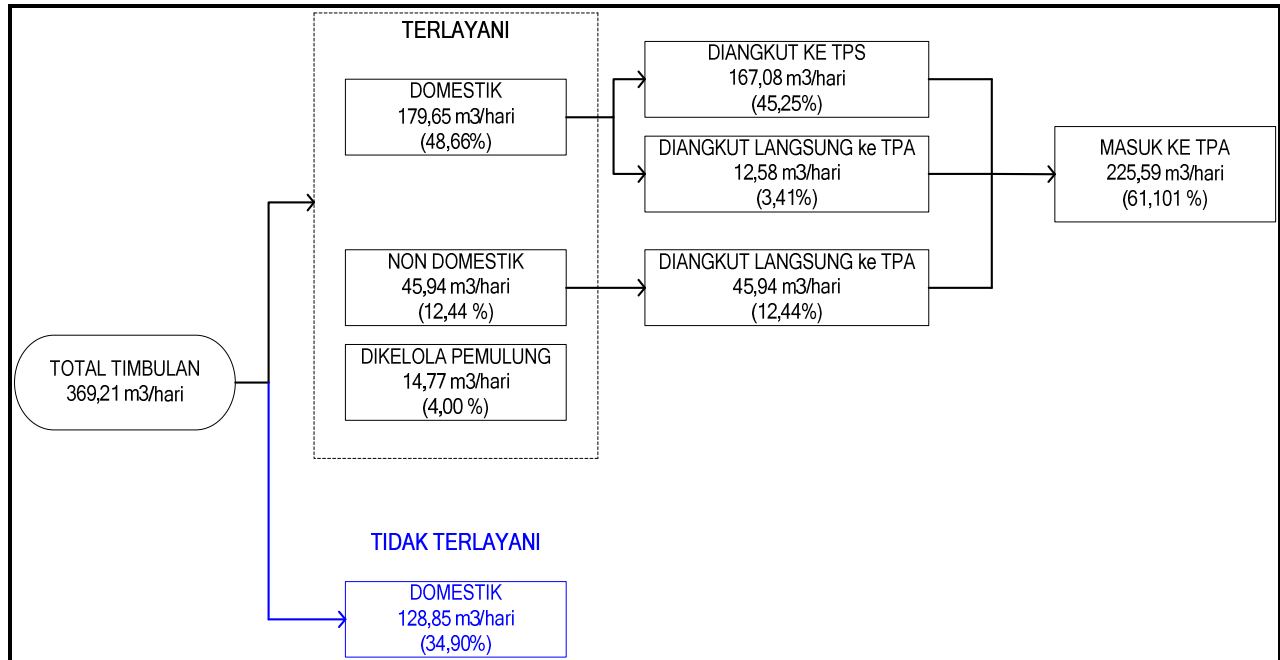
Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui prediksi pengelolaan sampah Tanpa dan Dengan penerapan konsep daur ulang yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.
Prediksi Volume Sampah Tanpa dan Dengan Penerapan Konsep Daur Ulang

Tahun	Total Timbulan m3/hari	Dikelola Pemulung		Masuk ke TPS		Tidak masuk ke TPS		Diangkut ke TPA	
		Tanpa	Dengan	Tanpa	Dengan	Tanpa	Dengan	Tanpa	Dengan
2006	369.21	14.77	14.77	167.08	167.08	58.51	58.51	225.59	225.59
2007	374.31	14.97	49.72	175.28	163.40	59.80	59.80	235.08	219.77
2008	381.18	15.25	52.59	184.52	170.01	61.35	61.35	245.88	227.97
2009	387.40	15.50	55.51	193.66	176.40	62.81	62.81	256.47	235.87
2010	393.09	15.72	58.48	202.72	182.61	64.20	64.20	266.92	243.53
2011	398.37	15.93	61.51	211.74	188.66	65.54	65.54	277.28	250.99
2012	403.29	16.13	64.63	220.73	194.58	66.83	66.83	287.56	258.28
2013	407.91	16.32	67.83	229.71	200.37	68.08	68.08	297.79	265.42
2014	412.29	16.49	71.12	238.69	206.04	69.30	69.30	307.99	272.43
2015	416.44	16.66	74.52	247.68	211.60	70.50	70.50	318.17	279.32
2016	420.41	16.82	78.01	256.68	217.07	71.67	71.67	328.35	286.09
2017	424.20	16.97	81.62	265.70	222.43	72.82	72.82	338.52	292.76
2018	427.85	17.11	85.34	274.75	227.69	73.95	73.95	348.71	299.33
2019	431.36	17.25	89.19	283.83	232.85	75.07	75.07	358.90	305.80
2020	434.76	17.39	93.16	292.93	237.91	76.18	76.18	369.12	312.17
2021	438.04	17.52	97.26	302.07	242.87	77.28	77.28	379.35	318.45
2022	441.23	17.65	101.49	311.24	247.73	78.37	78.37	389.61	324.64
2023	444.33	17.77	105.87	320.45	252.49	79.44	79.44	399.90	330.73

(Sumber : Perhitungan, 2006)

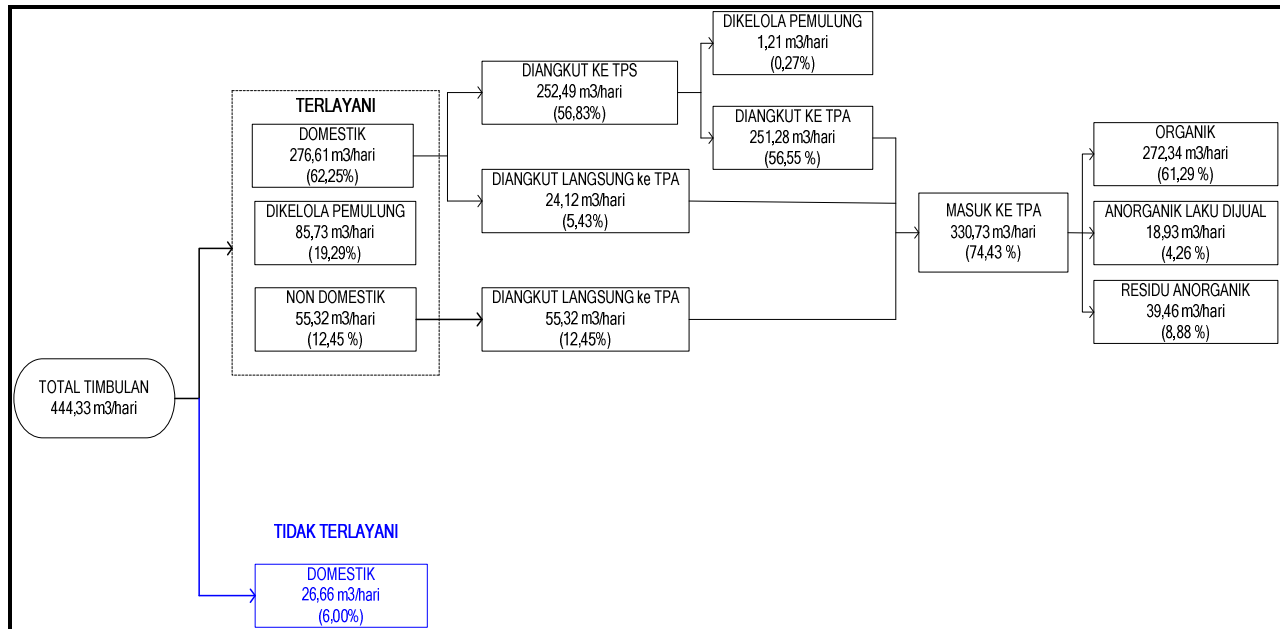
Distribusi timbulan sampah eksisting, dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 4.
Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah Kota Magelang Tahun 2006
(Sumber : Perhitungan, 2006)

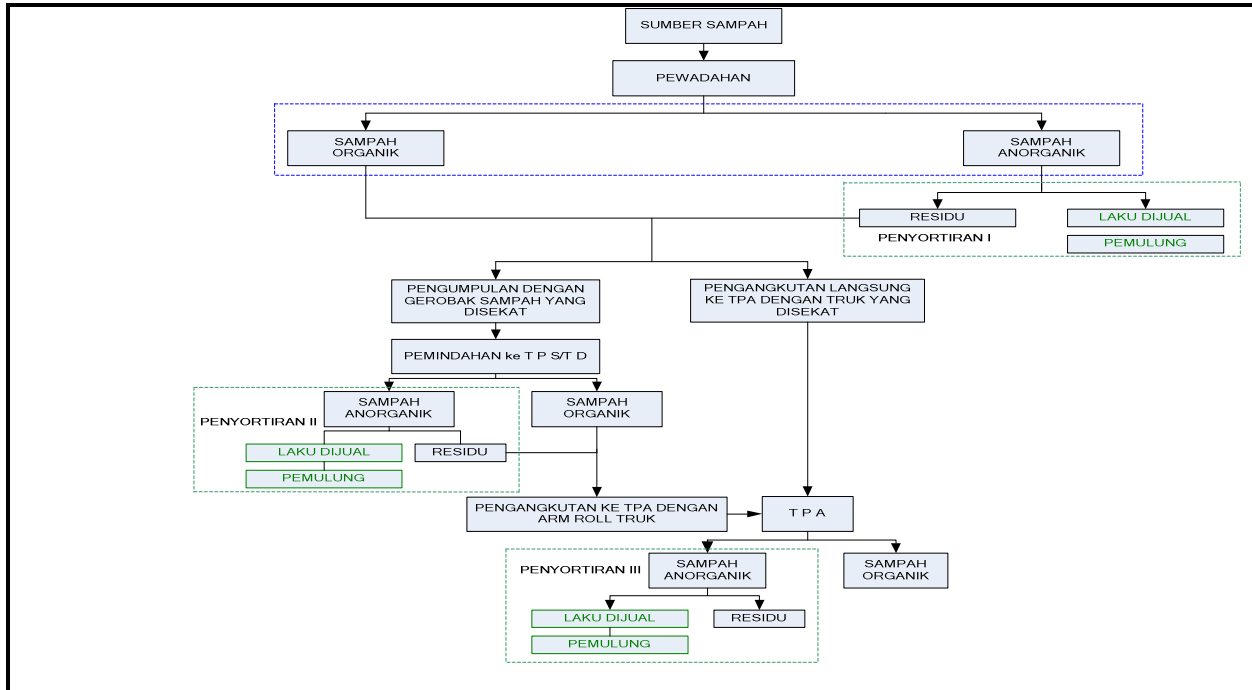
Berdasarkan perhitungan timbulan sampah yang telah dilakukan, dapat dibuat distribusi timbulan sampah

dengan penerapan konsep daur ulang pada tahun 2023, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 5. Pengelolaan Sampah Kota Magelang Dengan Penerapan Daur Ulang Tahun 2023
(Sumber : Perhitungan, 2006)

Metode yang dilakukan dalam penerapan konsep daur ulang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6.
Metode Pengelolaan Sampah Kota Magelang Dengan Konsep Daur Ulang
(Sumber : Analisis, 2006)

Penerapan Konsep Daur Ulang dalam Pengelolaan Sampah di Kota Magelang

Idealnya program pengurangan sampah ini sudah dapat dimulai sejak awal dari sumbernya, yaitu sejak pewadahan sebagai bagian dari sub sistem terdepan. Hal ini berhubungan langsung dengan peran serta masyarakat sebagai penghasil sampah itu sendiri. Di Indonesia, peran serta pemulung dan pengusaha daur ulang harus mendapat perhatian, mengingat keduanya telah melakukan suatu kegiatan daur ulang sampah, meskipun sebagian besar masih merupakan sektor informal.

Penyuluhan dan bimbingan masyarakat merupakan alternatif yang dapat dipergunakan untuk mengajak masyarakat bersama pemerintah dalam upaya kebersihan / menanggulangi persampahan yang merupakan salah satu aspek dari pembangunan nasional.

Peningkatan peran serta pemulung dapat dilakukan dengan :

1. Memberi kebebasan para pemulung untuk mencari barang-barang lapak. Namun sebaliknya warga telah melakukan pendekatan dalam rangka mengoptimalkan peran mereka. Selain mereduksi jumlah sampah yang diangkut ke TPS, para pemulung

diharapkan juga dapat membantu menjaga kebersihan di sekitar wadah sampah agar tidak tercecer dimana-mana.

2. Meningkatkan citra dan status sosial para pemulung di mata masyarakat, salah satu caranya adalah dengan membetikan wadah untuk berkumpunya para pemulung melalui suatu paguyuban

Peraturan lokal (lingkup kelurahan/RW) perlu dipersiapkan untuk mengikat masyarakat setempat dalam pengelolaan kebersihan, salah satunya dengan adanya pemberian *reward* dan *punishment* pada wilayah / masyarakat yang dianggap paling aktif atau tidak aktif dalam pengelolaan kebersihan.

Aspek Teknis Operasional Pemilahan Sampah

Pemisahan sampah sebaiknya mulai dilakukan pada proses pewadahan. Minimal memisahkan sampah dalam dua jenis yaitu organik dan anorganik, lebih baik lagi jika sudah mampu memisahkan sampah. Pada proses daur ulang sampah untuk skala rumah tangga seperti yang dilaksanakan di Kota Magelang, pemilahan dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia. Proses pemilahan sampah memerlukan kete-

litian dan keterampilan yang dapat dikembangkan melalui kebiasaan.

Pewadahan

Teknis Pelaksanaan, adalah sebagai berikut :

- a. Masyarakat menempatkan dua bin sampah di depan sumber sampah.
- b. Masyarakat membuang sampah sesuai jenisnya (organik dan anorganik) ke tempat pewadahan.
- c. Untuk pewadahan yang dipakai secara berkelompok, masyarakat menempatkan dahulu sampahnya sesuai jenisnya pada wadah tertentu (misalnya, plastik) sebelum dibuang ke tempat sampah komunal
- d. Sampah anorganik yang bernilai ekonomi disortir dulu oleh pemulung, dari sumber ke sumber sebelum diambil petugas pengumpul. Pemulung menyortir dari tiap sumber timbulan secara *door to door* yang kemudian langsung dijual ke lapak.
- e. Selesai membuang dan menyortir sampah, wadah sampah ditutup kembali.

Pengumpulan

Teknis Pelaksanaan, adalah sebagai berikut :

- a. Petugas pengumpul sampah mempunyai jalur pengumpulan tertentu untuk mencegah terjadinya penumpukan petugas dan pengambilan dua kali oleh petugas yang lain di satu wilayah.
- b. Setiap gerobak sampah beroperasi dengan mendatangi sumber sampah. Gerobak sampah telah dilengkapi sekat untuk memisahkan sampah organik dan anorganik. Beroperasi setiap hari (7 kali per minggu) dengan waktu pengumpulan pukul 06.00-11.00 WIB.
- c. Diusahakan petugas pengumpul tidak menyisahkan sampah di bin sampah setelah diambil dan tetap menjaga kebersihan (sampah tidak tercecer) di sekitar bin sampah.

Penanganan dan Pемindahan

Teknis Pelaksanaan, adalah sebagai berikut :

- a. Residu sampah dari pemulung maupun sampah anorganik yang belum tersortir dibawa oleh gerobak sampah dari masing-masing wilayah pengumpulan menuju ke TD untuk dibongkar mua-

tannya. Setelah dibongkar, pemulung menyortir lagi menaruh di karung/keranjang.

- b. Residu (sampah anorganik yang tidak bisa dijual) langsung dimasukkan ke kontainer.
- c. Sampah organik dimasukkan ke kontainer yang ada di TD setempat.
- d. Di dalam kontainer ini, sampah organik dan anorganik dalam keadaan tercampur.
- e. Perlu ada pengawasan dari petugas (mandor TD) berupa pengaturan pemulung. Mandor TD serta pemilik lapak dapat bekerjasama dalam mengatur rute dan jadwal penyortiran agar tidak terjadi penumpukan pemulung di lokasi yang sama.

Pengangkutan

Teknis Pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Sampah organik dan anorganik diangkut dengan menggunakan satu truk tapi yang sudah disekat
- b. Untuk sampah yang diangkut dengan menggunakan *dump truck* dan mobil sampah, proses pengangkutannya seperti biasa.
- c. *Arm roll truck* membawa kontainer kosong dan menggantinya dengan kontainer isi untuk diangkut ke TPA.
- d. Pada perencanaan, TPA merupakan lokasi penyortiran terakhir untuk sampah anorganik yang memiliki nilai ekonomi, khususnya untuk sampah-sampah yang diangkut dengan *dump truck* dan *pick up*.
- e. Pelaksanaan penyortiran dilakukan secara manual, sampah yang akan dibongkar di zona timbunan akan disortir oleh pemulung lebih dahulu.
- f. Perlu dilakukan pengaturan lokasi penyortiran, agar lebih tertata rapi.

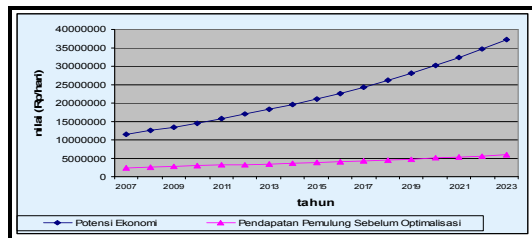
Potensi Ekonomi Sampah Anorganik yang Dapat Dijual

Prediksi potensi ekonomi sampah anorganik yang terdapat di Kota Magelang dapat ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.
Prediksi Potensi Ekonomi Sampah Anorganik Serta Pendapatan Pemulung
Tanpa dan Dengan Konsep Daur Ulang

Tahun	Potensi Ekonomi	Pendapatan pemulung	
		Tanpa	Dengan
2006	Rp10,690,444.12	Rp2,286,485.41	Rp2,286,485.41
2007	Rp11,524,422.60	Rp2,424,871.17	Rp8,052,679.27
2008	Rp12,480,960.32	Rp2,582,898.89	Rp8,909,249.32
2009	Rp13,491,715.86	Rp2,745,461.56	Rp9,834,184.73
2010	Rp14,563,343.54	Rp2,913,415.09	Rp10,834,888.73
2011	Rp15,702,409.15	Rp3,087,522.30	Rp11,919,098.69
2012	Rp16,915,313.34	Rp3,191,335.32	Rp12,785,899.32
2013	Rp18,208,409.25	Rp3,456,752.97	Rp14,370,407.11
2014	Rp19,588,547.94	Rp3,653,065.24	Rp15,754,997.36
2015	Rp21,062,579.05	Rp3,857,916.09	Rp17,258,140.64
2016	Rp22,638,048.05	Rp4,071,901.45	Rp18,890,380.47
2017	Rp24,322,783.46	Rp4,295,593.67	Rp20,662,955.92
2018	Rp26,124,890.98	Rp4,529,538.98	Rp22,587,817.86
2019	Rp28,053,416.42	Rp4,774,369.07	Rp24,678,233.05
2020	Rp30,117,816.78	Rp5,030,701.27	Rp26,948,381.76
2021	Rp32,327,939.41	Rp5,299,132.40	Rp29,413,369.76
2022	Rp34,694,824.09	Rp5,580,365.74	Rp32,089,999.68
2023	Rp37,230,047.75	Rp5,875,093.52	Rp34,996,244.89

(Sumber : Perhitungan, 2006)



Gambar 7. Prediksi Perbandingan Potensi Ekonomi dan
Pendapatan Pemulung Tanpa Penerapan Daur Ulang
(Sumber : Perhitungan, 2006)

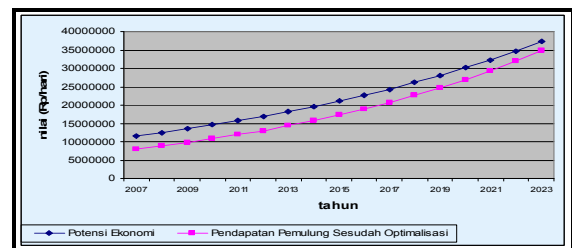
Dari Gambar 7 diatas terlihat bahwa pendapatan pemulung Tanpa optimalisasi tidak mendekati garis potensi ekonomi yang artinya sampah anorganik yang laku dijual belum tertangani seluruhnya oleh pemulung. Prosentase nilai ekonomi sampah anorganik yang hilang Tanpa penerapan konsep daur ulang adalah sebagai berikut :

- a. Pengurangan pendapatan pemulung
 - = Total potensi ekonomi – pendapatan pemulung Tanpa optimalisasi
 - = Rp 37.230.048,00 – Rp5.875.085,00
 - = Rp 31.354.962,00

- b. Prosentase

$$= \frac{31.354.962,00}{37.230.048,00} \times 100\%$$

$$= 84,22\%$$

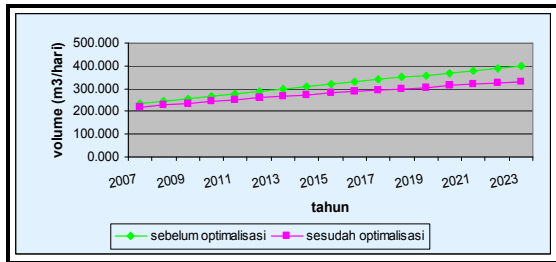


Gambar 8.
Prediksi Perbandingan Potensi Ekonomi dan
Pendapatan Pemulung Dengan Penerapan Daur Ulang
(Sumber : Perhitungan, 2006)

Dari Gambar 8 terlihat bahwa dengan penerapan konsep daur ulang, pendapatan pemulung meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan naiknya tingkat pelayanan pengelolaan sampah.

Volume Sampah yang Diangkut ke TPA

Volume sampah yang diangkut ke TPA mengalami penurunan dari 399,897 m³/hari menjadi 330,726 m³/hari. Hal ini dikarenakan terjadi pengurangan sampah anorganik yang bernilai ekonomi karena telah diambil pemulung untuk didaur ulang mulai dari sumbernya



Gambar 9. Prediksi Volume Sampah yang Diangkut ke TPA

(Sumber : Perhitungan, 2006)

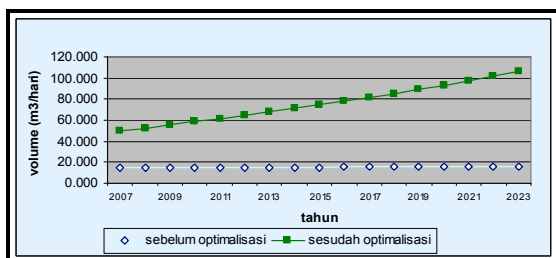
Besarnya reduksi sampah yang diangkut ke TPA adalah :

- Timbulan sampah yang tereduksi
 $= 399,897 \text{ m}^3/\text{hari} - 330,726 \text{ m}^3/\text{hari}$
 $= 69,171 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Efektifitas $= \frac{69,171}{399,897} \text{ m}^3 / \text{harix } 100 \%$
 $= 17,29 \%$

Jadi konsep daur ulang dalam pengelolaan sampah di Kota Magelang dapat mereduksi timbulan sampah yang masuk ke TPA sebesar 17,29%.

Sampah yang Dikelola/Laku Dijual Pemulung

Dalam penerapan konsep daur ulang, pemisahan sampah organik dan anorganik sudah dimulai di tiap-tiap sumber. Potensi volume sampah yang dapat dijual / didaur ulang oleh pemulung dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10 Prediksi Volume Sampah yang Dikelola Pemulung

(Sumber : Perhitungan, 2006)

Dari gambar diatas terlihat ada kenaikan volume sampah yang dapat dijual pemulung Dengan penerapan konsep daur ulang. Volume sampah yang dapat di-

kelola / laku dijual pemulung dari 17,773 m³/hari telah meningkat menjadi 105,869 m³/hari.

Besarnya prosentase kenaikan sampah yang dikelola pemulung adalah :

- Kenaikan volume sampah yang dikelola (laku dijual) pemulung
 $= 105,869 \text{ m}^3/\text{hari} - 17,773 \text{ m}^3/\text{hari}$
 $= 88,096 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Prosentase
 $= \frac{88,096}{17,773} \text{ m}^3 / \text{harix } 100 \%$
 $= 495,67 \%$

Jadi konsep daur ulang dalam pengelolaan sampah di Kota Magelang dapat menaikkan volume sampah yang dikelola (laku dijual) pemulung sebesar 495,67%.

Pendapatan yang Diterima Pemulung

Pendapatan yang diterima pemulung diprediksi juga meningkat seiring dengan naiknya timbulan sampah yang dapat didaur ulang/dijual.

Besarnya prosentase kenaikan pendapatan pemulung dari hasil perhitungan tabel di lampiran adalah sebagai berikut :

- Selisih pendapatan pemulung tahun 2023
 $= \text{Rp } 34.996.245,00 - \text{Rp } 5.875.085,00$
 $= \text{Rp } 29.121.151,00$
- Prosentase
 $= \frac{\text{Rp } 29.121.151,00}{\text{Rp } 5.875.085,00} \times 100 \%$
 $= 495,67\%$

Jadi konsep daur ulang dalam pengelolaan sampah di Kota Magelang dapat menaikkan prosentase pendapatan minimal pemulung sebesar 495,67%.

Penurunan Biaya Operasional

Dalam perencanaan konsep ini daur ulang dari sumber terjadi pada sampah domestik yang diangkut secara tidak langsung menuju TPS, sehingga biaya operasional dengan daur ulang dapat menurun untuk pengelolaan sampah domestik.



Gambar 11. Prediksi Biaya Operasional (Sumber : Perhitungan, 2006)

Dari gambar diatas terlihat penurunan biaya operasional setelah pelaksanaan daur ulang. Besarnya prosentase penurunan biaya operasional adalah :

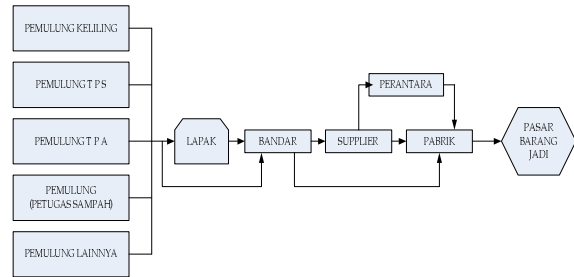
a. Penurunan biaya operasional
 $= \text{Rp } 459,250,565.43 - \text{Rp } 393,716,839.16$
 $= \text{Rp } 65,533,726.27$

b. Prosentase
 $= \frac{\text{Rp } 65,533,726.27}{459,250,565.43} \times 100\%$
 $= 14,27 \%$

Jadi konsep daur ulang dalam pengelolaan sampah di Kota Magelang dapat menurunkan biaya operasional pengelolaan sampah sebesar 14,27 %.

Pemasaran Bahan Daur Ulang

Alur barang daur ulang dari pemulung hingga ke industri dapat dilihat pada gambar 11 berikut :



Gambar 12. Alur Perdagangan Barang Bekas dari Sampah
 (Sumber : Perhitungan, 2006)

Barang daur ulang tersebut dapat dipasarkan ke industri-industri yang menerima bahan daur ulang.

Tabel 4. Daftar Industri yang menerima bahan Daur Ulang

No	Nama Perusahaan	Alamat	Komoditas Utama	Bahan Baku	Volume Produksi
1	KERTAS				
a.	PT.Kertas Blabak	Jl. Raya Mungkid, Magelang	Kertas	Kertas Bekas	28 ton/hari
b.	PT. Pura Nusa Persada	Jl. Raya Kudus Pati km 12	Kertas	Kertas Bekas	150 ton/hari
c.	PT. Indah Kiat Pulp&Paper PM B	Kragilan Km 76, Serang	Kertas	Kertas Bekas	1167 ton/hari
TOTAL					1345 ton/hari
2	PLASTIK				
a.	Sumber Rejeki	Gemolong, Sragen	Barang plastik	Plastik bekas	240 ton/hari
b.	UD. Andre	Tampingan, Kendal	Barang plastik	Aqua (gelas,botol), ember bekas	3 ton/hari
c.	UD. Kencana Makmur	Ds. Boja, Kendal	Barang plastik	Aqua (gelas,botol), ember bekas	3 ton/hari
d.	Sekar Plastik	Weleri, Kendal	Barang plastik	Aqua (gelas,botol), ember bekas	40 ton/hari
e.	Mekarsari	Rowosari, Kendal	Barang plastik	Limbah Plastik	60 ton/hari
f.	Sumber Makmur	Sisiharjo, Sragen	Barang plastik	Limbah Plastik	240 ton/hari
g.	Agung Plastik	Kalijambe, Sragen	Barang plastik	Limbah Plastik	48 ton/hari
h.	Mutiara Plastik	Jekulo, Kudus	Barang plastik	Limbah Plastik	120 ton/hari
i.	Agung Jaya Plastik	Wonosalam, Demak	Barang plastik	Limbah Plastik	150 ton/hari
j.	Rukiman	Buakamba, Brebes	Barang plastik	Limbah Plastik	30 ton/hari

Tabel 4. Daftar Industri yang menerima bahan Daur Ulang (Lanjutan)

No	Nama Perusahaan	Alamat	Komoditas Utama	Bahan Baku	Volume Produksi
k.	Anugerah Limbah Jaya	Paguyungan, Brebes	Barang plastik	Limbah Plastik	240 ton/hari
l.	Barokah Jaya	Wonosari, Brebes	Barang plastik	Limbah Plastik	10 ton/hari
m.	SK	Buakamba, Brebes	Barang plastik	Limbah Plastik	300 ton/hari
TOTAL					1484 ton/hari
3	LOGAM				
a.	Apollo Aluminium	Semangkak, Klaten	Barang aluminium	aluminium	12 ton/hri
b.	Harapan Jaya	Kaliwungu Kendal	Barang logam	Logam	7 ton/hari
c.	UD. Sriyanto	Delanggu, Klaten	Alat rumah tangga	Logam	300 ton/hari
d.	Central Teknik	Ngawen, Klaten	Barang logam	besi scrap	210 ton/hari
e.	Sumarno Ndalepok	Cepayo, Boyolali	Barang logam	Limbah Besi	60 ton/hari
f.	PT Sinar Agung	Karanganyar	Barang logam	Limbah Besi	11 ton/hari
g.	PT Abadi Jaya	Kaliwungu, Kendal	Barang logam	Limbah Besi	11ton/hari
TOTAL					611 ton/hari
4	KACA				
a.	PT. Maya Food Industrian	Jl. Krpyak Lor, Pekalongan Utara	Saos sambal	Botol leher panjang	60.000 botol/hari (30.000kg)
b.	Kecap Gentong Susilo	Randu Garut, Tugu	Kecap	Botol leher panjang	2400 botol/hari (1200kg)
TOTAL					31.200 kg/hari

Kesimpulan

1. Pengelolaan sampah di Kota Magelang secara kuantitas belum optimal. Kondisi eksisting menunjukkan bahwa sampah yang dikelola pemulung sebesar 14,768 m³/hari (4 %), terangkut ke TPA sebesar 225,59 m³/hari (61,10%) dan yang belum terlayani sebesar 128,85 m³/hari (34,90%).
2. Volume timbulan sampah tahun 2006 sebesar 369,208 m³/hari dengan komposisi sampah organik 69,65% dan sampah anorganik 30,35% yang terdiri dari kertas 8,46%, plastik 10,12%, logam 2,30%, karet 0,76%, kain 0,23%, kayu 0,51%, kaca 1,96% dan lain-lain 6,01%.
3. Perencanaan daur ulang dimulai pada tahun 2007, kuantitas sampah anorganik yang laku dijual pemulung Tanpa optimalisasi sebesar 1880,615 kg/hari (4%), sedangkan Dengan optimalisasi sebesar 6245,277 kg/hari (13,28%) dengan prediksi pendapatan pemulung Rp8.052.679,00 / hari dari

Rp 11.524.423,00 potensi ekonomi yang ada. Pada tahun 2023, sampah anorganik yang laku dijual pemulung Dengan optimalisasi sebesar 13297,718 kg/hari (23,83%) sehingga pendapatan pemulung keseluruhan adalah Rp. 34.996.245,00 dari potensi ekonomi sebesar dari Rp 37.230. 048,00.

4. Optimalisasi pengelolaan sampah dengan konsep daur ulang dimulai dengan pemisahan sampah pada awal pewardahan dilanjutkan pengumpulan dengan sarana pengumpulan yang telah disekat. Kontainer dan *Arm roll truck* yang digunakan untuk mengangkut sampah organik dan anorganik tidak terpisah. Untuk sampah yang diangkut dengan *pick up* dan *dump truck* tidak dilakukan dengan sarana yang berbeda tapi dengan satu wadah yang telah disekat.

5. Dengan optimalisasi, volume sampah yang dikelola pemulung meningkat dari 14,820 m³/hari menjadi 71,158 m³/hari pada tahun 2007. Sehingga, konsep daur ulang di Kota Magelang dapat menaikkan volume sampah yang dikelola pemulung dan pendapatan optimum pemulung sebesar 495,67 %.

Saran

1. Perlu adanya informasi kepada masyarakat sebagai produsen sampah mengenai peranan sampah dalam proses daur ulang sampah anorganik sehingga diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran dan peran sertanya dalam memisahkan sampah menjadi dua bagian.
2. Perlu adanya sosialisasi dari pihak kelurahan, kecamatan ataupun Dinas Kebersihan Kota Magelang untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai kondisi lingkungan dan ajakan untuk memisahkan sampah dari sumber.
3. Mengingat pemulung berpotensi besar dalam mengurangi jumlah sampah dari sumber sampai ke TPA, hendaknya perlu ada kebijakan dan penanganan bisnis daur ulang secara formal, karena sampai sekarang posisi pelaku daur ulang masih berada pada sektor informal.
4. Dengan potensi ekonomi yang sudah ada, perlu dilakukan perencanaan lebih lanjut tentang pelaksanaan daur ulang secara mendetail untuk wilayah Kota Magelang

Daftar Pustaka

1. Anonim. 1991. *Tata Cara Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. SK SNI-T-12-1991-03. Yayasan LPMB. Bandung.
2. _____. 1992. Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia. SK SNI – S – 04 – 1993 – 03. Yayasan LPMB. Bandung.
3. _____. 1992. *Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan*. SK SNI – T – 13 – 1990 – F. Yayasan LPMB. Bandung.
4. _____. 1991. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. SNI M – 36 – 1991 - 03. Badan Standarisasi Nasional
5. _____. 2006. *Sampah*. <http://www.jala-sampah.or.id/index.htm>. 5 Maret 2006
6. Apriadji, Harry Wied. 1992. *Memproses Sampah*. Penebar Swadaya Anggota Ikapi. Jakarta
7. Aryati, Veronika Dewi. 2006. *Peningkatan Potensi Ekonomi Sampah Anorganik Melalui Upaya Pemisahan Sampah De-*

ngan Daur Ulang Dalam Optimalisasi Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Kelurahan Srandol Wetan, Semarang). Semarang : Universitas Diponegoro

8. BPPT. 2003. *Pelatihan Teknologi Pengolahan Sampah Kota Secara Terpadu Menuju Zero Waste*. Jakarta : Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan
9. BPS Kota Magelang. 2005. *Pendapatan Domestik Regional Bruto*. Badan Pemerintahan Kota Magelang
10. Darmasetiawan, Martin. 2004. *Daur Ulang Sampah Dan Pembuatan Kompos*. Jakarta : Ekamitra Engineering
11. Dinas Permukiman dan Tata Ruang Jawa Tengah. 2003. *Persampahan*. Pemerintah Jawa Tengah. Semarang
12. Dirjen Cipta Karya. 2005. *Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan*. Pemerintah Jawa Tengah.
13. Djuwendah, Endah. 2000. *Keragaan Sosial Ekonomi Usaha Daur Ulang dan Pengomposan Sampah di Kotamadya Bandung*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian UNPAD. Bandung.
14. F. Lund, Herbert. 2001. *Recycling Handbook*. New York : McGraw Hill Book Company Inc
15. Hadi, Sudharto. 2000. *Manusia dan Lingkungan*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro
16. JICA (Japan International Cooperation Agency). 2003. *Draft Naskah Akademis Rancangan Peraturan Perundang-undangan Pengelolaan Sampah*.
17. Outerbridge, Thomas. 1991. *Limbah Padat Di Indonesia : Masalah Atau Sumber Daya?*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
18. Paranoan, Deka, *Sistem Pengelolaan Sampah Perkotaan di Indonesia*, Proyek Penyehatan Lingkungan Pemukiman Jawa Tengah Direktorat Jenderal Cipta Karya
19. Pratisto, Arif. 2005. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo
20. Suprihatin, Agung. Prihanto, Dwi dan Gelbert, Michel. 1999. *Sampah dan Pengelolaannya*. PPPGT/VDEC Malang.
21. Tchobanoglous, George. Theisen, Hilary. Vigil, Samuel. 1993. *Integrated Solid*

