PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU PERUMAHAN KOTA CITRA GRAHA PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

DESIGN OF INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT IN KOTA CITRA GRAHA RESIDENCE SOUTH KALIMANTAN PROVINCE

Muhammad Firmansyah* dan Rijali Noor
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
Jalan A. Yani Km.35,5 Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan
Email: muhammad.firrmansyah@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui timbulan dan komposisi sampah kemudian merencanakan pengelolaan sampah terpadu berupa pewadahan dan pengumpulan sampah serta pengolahan sampah menggunakan Material Rocovery Facility (MRF) di Perumahan Kota Citra Graha. Untuk menentukan pengelolaan sampah terpadu yang tepat dilakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1995. Dari hasil pengambilan dan pengukuran contoh ini diperoleh besarnya timbulan sampah yaitu 2,27 liter/orang/hari dan 0,361 kilogram/orang/hari yang terdiri dari 71,75 % sampah basah, 18,64 % sampah kering dan 9,61 % residu. Sistem pewadahan sampah yang direncanakan adalah pewadahan semi tetap sistem terpisah dengan pola pewadahan individual. Sedangkan desain alat pengumpulan sampah berupa gerobak motor dengan pemisahan antara sampah basah dan sampah kering.Material Recovery Facility(MRF) yang direncanakan terdiri dari lahan pemilahan, lahan penampungan sampah organik, lahan pencampuran sampah dengan inokulan (biostater), lahan pencacah organik, lahan pengomposan, lahan pematangan, lahan pengayakan dan pengemasan kompos, lahan penampungan lindi, gudang barang sortir, gudang kompos, kantor administrasi, area parkir gerobak motor dan area kontainer.

Kata Kunci: Perumahan Kota Citra Graha, pewadahan sampah, pengumpulan sampah, Material Recovery Facility

ABSTRACT

The objective of the research was to know solid waste generation and composition then to design integrated solid waste management in the form of solid waste lug, collection and treatment using Material Rocovery Facility (MRF) in Housing Kota Citra Graha. To determine the appropriate integrated solid waste management, conducted retrieval and measurement examples of solid waste generation and composition by Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1995. From the results of this sample taking and measuring the quantity of solid waste generated that is 2.27 liters / person / day and 0.361 kg / person / day consisting of 71.75% wet solid waste and dry solid waste 18.64% and 9.61% residue. The system is planned solid waste lug semi remain separate systems with individual lug pattern. While solid waste collection tool design in the form of motor carts with trash separation between wet and dry solid waste. Material Recovery Facility (MRF) which is planned to consist of area for sorting, organic waste collection, mixing solid waste with inoculant (biostater), organic solid waste enumerators, composting, maturation, sieving and compostable packaging, leacheate shelter, sorting goods warehouse, compost warehouse, office administration, motor carts parking and container.

Key words: Housing Kota Citra Graha, solid waste lug, solid waste collection, Material Recovery Facility

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan pertumbuhan penduduk yang pesat di daerah perkotaan mengakibatkan daerah pemukiman semakin luas dan padat. Peningkatan aktivitas manusia, lebih lanjut menyebabkan bertambahnya sampah. Faktor yang mempengaruhi jumlah sampah selain aktivitas penduduk antara lain adalah: jumlah atau kepadatan penduduk, sistem pengelolaan sampah, kondisi geografi, musim dan waktu, kebiasaan penduduk, teknologi serta tingkat sosial ekonomi.

Penanganan sampah yang selama ini dilakukan belum sampai pada tahap memikirkan proses daur ulang atau menggunakan ulang sampah tersebut. Penanganan sampah yang selama ini dilakukan hanya mengangkutnya dari tempat sampah di permukiman kota dan membuangnya ke tempat pembuangan sampah akhir atau membakarnya. Cara seperti ini kurang bisa mengatasi masalah sampah karena masih dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Pencemaran lingkungan berhubungan erat dengan sampah karena sampah merupakan sumber pencemaran. Permasalahan sampah timbul karena tidak seimbangnya produksi sampah dengan pengolahannya dan semakin menurun daya dukung alam sebagai tempat pembuangan sampah. Di satu pihak, jumlah sampah terus bertambah dengan laju yang cukup cepat, sedangkan di lain pihak kemampuan pengolahan sampah masih belum memadai.

Sistem pengelolaan persampahan di daerah perkotaan perlu mendapatkan perhatian khusus. Selain karena timbulan sampah yang dihasilkan besar(kepadatan penduduk tinggi), tidak adanya tempat pengolahan yang baik juga harus diperhatikan karena dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Persampahan merupakan masalah yang tidak dapat diabaikan, karena di dalam semua aspek kehidupan selalu dihasilkan sampah, disamping produk utama yang diperlukan. Sampah akan terus bertambah seiring dengan banyaknya aktifitas manusia yang disertai semakin besarnya jumlah penduduk di Indonesia.

Pengelolaan sampah meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir. Dalam ilmu kesehatan lingkungan suatu pengelolaan sampah dianggap baik jika sampah tersebut tidak menjadi tempat berkembangbiaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi medium perantara menyebarluasnya suatu penyakit. Syarat lainnya yang harus terpenuhi dalam pengelolaan sampah ialah tidak mencemari udara, air dan tanah, tidak menimbulkan bau (segi estetis), tidak menimbulkan kebakaran dan lain sebagainya. Sehingga jelas bahwa pentingnya pengelolaan sampah, karena melihat perkembangan waktu yang senantiasa diiringi dengan pertambahan penduduk maka otomatis jumlah timbulan sampah semakin meningkat sementara lahan yang ada tetap.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, setiap orang berhak mendapatkan pelayanan dalam pengelolaan sampah secara baik dan berwawasan lingkungan dari pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau pihak lain yang dalam hal ini pengembang diberi tanggung jawab untuk itu. Selain itu, pengelola kawasan permukiman juga wajib menyediakan fasilitas pemilahan sampah.

Pada perumahan Kota Citra Graha kondisi pengelolaan sampahnya belum berjalan secara optimal. Hal ini terlihat dari sampah rumah tangga dikumpulkan di TPS kemudian diangkut ke tanah kosong di bagian belakang perumahan dan pada akhirnya dibakar. Oleh karena itu perlu direncanakan pengelolaan sampah terpadu di perumahan yang kelak akan mencapai 500 ha dan menjadi kota mandiri ini.

2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data-data yang diperlukan dalam perencanaan ini, yaitu:

1. Data Primer
   Data primer ini meliputi timbulan (berat dan volume) dan komposisi sampah yang digunakan sebagai dasar perencanaan selanjutnya. Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah ini berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1995.
2. Data Sekunder
   Data sekunder yang diperlukan dalam perencanaan ini yaitu *masterplan* dan data jumlah rumah. *Masterplan* diperlukan untuk menentukan posisi atau letak pengolahan menggunakan fasilitas *Material Recovery Facility* (MRF) yang akan direncanakan. Sedangkan data jumlah rumah diperlukan untuk mengetahui jumlah penduduk yang akan menghuni perumahan ini sehingga diketahui besarnya timbulan sampah yang dihasilkan.

Perencanaan Pengelolaan Sampah

Berdasarkan data primer dan sekunder yang diperoleh, digunakan untuk merencanakan pengelolaan sampah terpadu, yaitu:

1. Perencanaan jumlah dan tipe pewadahan sampah;
2. Perencanaan jumlah dan tipe pengumpulan sampah;
3. Perencanaan awal pengolahan sampah menggunakan fasilitas *Material Recovery Facility* (MRF). Perencanaan awal *Material Recovery Facility*(MRF) ini difokuskan pada diagram alir material, *mass balance* material, *loading rate* dan *layout* komponen fisik *Material Recovery Facility*(MRF).
   a. Diagram alir material
      Diagram alir material menggambarkan urutan-urutan kejadian dalam pengolahan sampah.
   b. *Mass balance* material
      Dalam *mass balance* ini akan diuraikan proses yang terjadi pada pengolahan dengan fasilitas MRF, dimana proses perhitungan massa dilakukan mulai dari input sampah sampai dengan output-output yang dihasilkan.
   c. *Layout* komponen fisik *Material Recovery Facility* (MRF)
      Merupakan tata letak dari *Material Recovery Facility* (MRF), yang meliputi lokasi lahan pemilahan, *composting* dan lain-lain.

3. HASIL PERENCANAAN

Timbulan dan Komposisi Sampah

Data timbulan dan komposisi sampah akan menjadi dasar dalam perencanaan pengelolaan sampah terpadu di Perumahan Kota Citra Graha ini. **Tabel 1.** adalah hasil perhitungan rata-rata timbulan (volume dan berat) sampah dan **Tabel 2.** merupakan persentase komposisi sampah. Dari hasil pengukuran didapatkan timbulan sampah perumahan Kota Citra Graha adalah 2,27 liter/orang/hari

dan 0,361 kilogram/orang/hari. Kemudian untuk persentase komposisi sampah di perumahan Kota Citra Graha adalah sampah basah sebesar 71,75 %, sampah kering sebesar 18,64 % yang terdiri dari plastik, kertas, kaca dan logam, serta residu sampah yang terdiri dari kayu, kain, karet dan lain-lain sebesar 9,61 %.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Timbulan Sampah

Harike	Volume (liter/orang/hari)	Berat (kilogram/orang/hari)
I	2,32	0,37
II	2,13	0,34
III	2,54	0,53
IV	2,23	0,35
V	1,99	0,22
VI	2,06	0,26
VII	2,40	0,39
VIII	2,49	0,43
Jumlah	18,16	2,89
Rata-rata	**2,27**	**0,361**

Sumber: Hasil Pengukuran

Tabel 2. Hasil Pengukuran Komposisi Sampah

Komposisi	Harike								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	(%)
Basah	66.64	75.78	71.05	71.81	70.46	72.57	71.76	73.93	71.75
Plastik	15.77	10.25	12.41	12.90	13.69	14.14	12.93	12.47	13.07
Logam	0.27	0.18	0.31	0.55	0.37	0.36	0.58	0.10	0.34
Kertas	4.59	2.61	5.25	4.61	5.66	4.53	4.42	4.41	4.51
Kain	5.65	5.60	6.52	4.47	5.63	5.14	4.58	4.81	5.30
Karet	1.07	2.15	0.43	1.48	1.40	1.02	1.50	1.51	1.32
Kayu	3.47	2.34	2.55	2.52	1.36	1.07	2.48	1.49	2.16
Kaca	1.57	0.23	0.68	0.53	0.78	0.75	0.53	0.69	0.72
Lain-lain	0.97	0.86	0.80	1.13	0.65	0.42	1.22	0.59	0.83
Total					**100 %**				

Sumber: Hasil Pengukuran

Dari hasil perhitungan di atas dibutuhkan perhitungan standar deviasi (besarnya penyimpangan) untuk mendapatkan nilai yang optimal.Pada **Tabel 3.** ini dapat dilihat besar timbulan sampah beserta penyimpangannya.

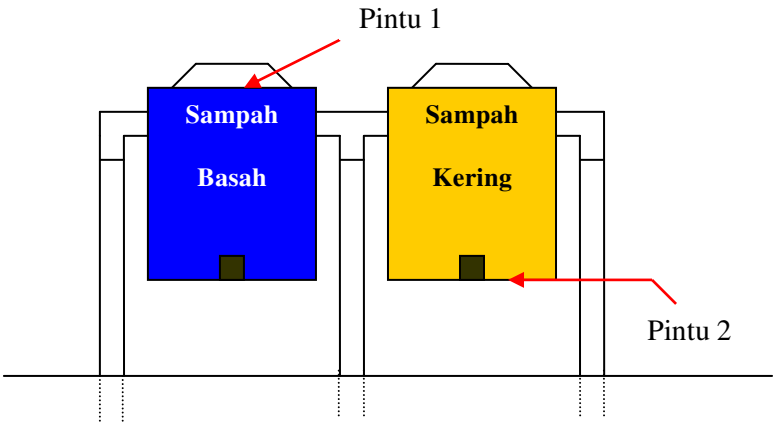
Tabel 3. Besar Timbulan Sampah beserta Penyimpangannya

No.	Timbulan Sampah	$\overline{X}$	Sd	$\overline{X} \pm$ Sd
1.	Volume (liter/orang/hari)	2,27	0,07	2,27 ± 0,07
2.	Berat (Kg/orang/hari)	0,361	0,04	0,361 ± 0,04
3.	Densitas (Kg/m^3)	159,03	0,17	159,03 ± 0,17

Sumber: Hasil Perhitungan

Perencanaan Pewadahan Sampah

Sistem pewadahan sampah yang direncanakan adalah pewadahan semi tetap sistem terpisah dengan pola pewadahan individual. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan volume wadah sampah adalah 23 L dan terbuat dari plastik HDPE. Wadah sampah yang di desain juga ditambah dengan tiang penyangga untuk menghindari dari gangguan binatang direncanakan tinggi penyangga 80 cm seperti pada **Gambar 1.**



Gambar 1. Desain Wadah Sampah

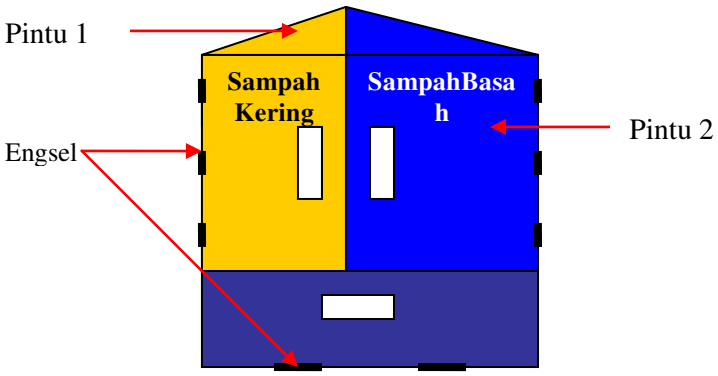
Perencanaan Pengumpulan Sampah

Desain alat pengumpulan sampah berupa gerobak motor dengan pemisahan antara sampah basah dan sampah kering. Spesifikasi dimensi gerobak motor sebagai berikut:

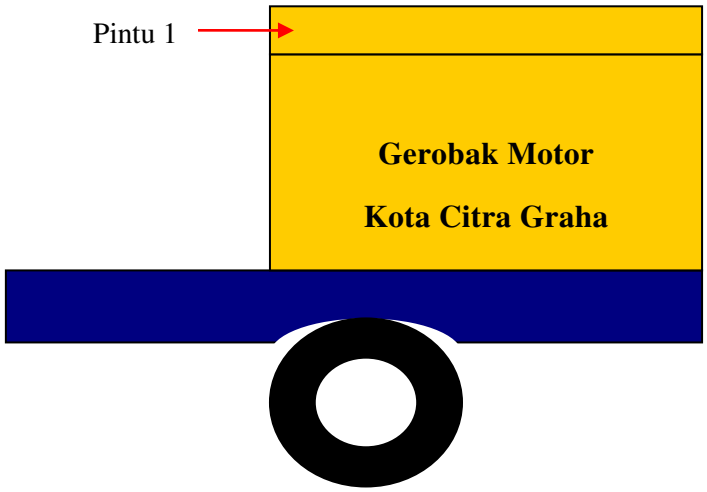
1. Beban maksimum 600 kg
2. Diasumsikan densitas sampah di gerobak = 250-300 Kg/m^3
3. Dimensi bak sampah direncanakan
   a. Panjang = 1 m
   b. Lebar = 1 m
   c. Tinggi = 1 m
   d. Volume = 1 m^3
4. Untuk kapasitas volume gerobak 1 m^3 beban yang dapat diangkut gerobak sebesar 300 kg

Volume timbulan rata-rata (V) = 22920 orang x 0,00227 m^3/orang/hari
= 52,0284 m^3/hari

Karena satu gerobak motor berkapasitas 1 m^3, maka direncanakan perumahan ini memiliki 18 buah gerobak motor. Pengumpulan sampah akan dilakukan pagi hari dengan tiga ritasi untuk setiap unitnya.



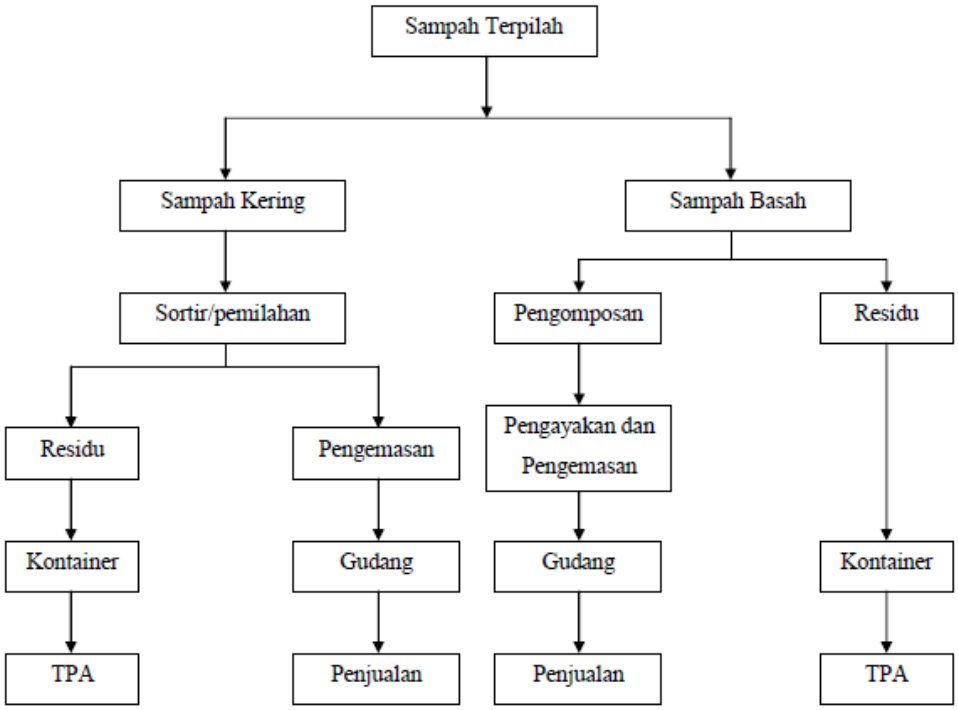
Gambar 2. Sketsa Modifikasi Bak Tampak Belakang



Gambar 3. Sketsa Modifikasi Bak Tampak Samping

Perencanaan Pengolahan Sampah dengan *Material Recovery Facility* (MRF)

Yang pertama kali dilakukan adalah dengan membuat diagram alir material dari komponen-komponen sampah. Diagramalir material menggambarkan urutan kejadian dalam proses MRFdan juga untuk menentukan fasilitas yang akan digunakan sesuaidengan jenis sampah yang akan dipilah. Sampah yang masuk ke fasilitas MRF telah terpilah antara sampah keringdan sampah basah. Diagram alir material sampah dapat dilihat pada **Gambar 4.**



Gambar 4. Diagram Alir Material

Perhitungan persentase tiap komponen terhadap tiap perlakuan dilakukan untuk menentukan besarnya timbulan yang dihasilkan oleh tiap komponen tersebut. Hasil persentase ini nantinya akandigunakan sebagai faktor pemilahan material.

Tabel 4. Perhitungan Berat Tiap Komponen

Komponen	Prosentase terhadap total (%)	Prosentase terhadap bagian (%)	Prosentase faktor terhadap pemilahan (%)	Berat timbulan (Kg/hari)	Berat tiap komponen terpilah (Kg/hari)	Berat tiap komponen tidak terpilah (Kg/hari)
Basah	71,75	100	90		5343,01	593,67
Plastik		70,12	50		540,73	540,73
Kertas	18,64	24,20	50		186,62	186,62
Kaca		3,86	65		38,70	20,83
Logam		1,82	90	8274,12	25,26	2,80
Kayu		2,16				178,72
Kain	9,61	5,30				438,53
Karet		1,32				109,22
Lain-lain		0,83				68,68
Total					**6134,32**	**2139,80**

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari perhitungan-perhitungan di atas, maka dapat dibuat neraca massa. Neraca massa dimaksudkan untuk mengetahui seberapa banyak sampah yang masuk, yang dapat didaur ulang, yang dapat dikompos dan yang merupakan residu. Neraca massa dapat dilihat pada **Tabel 5.** di bawah ini.

Tabel 5. Neraca Massa Proses Timbulan Sampah

Material Masuk	Kuantitas (Kg/hari)	Material Terolah	Kuantitas (Kg/hari)	Material Terbuang	Kuantitas (Kg/hari)
Sampah padat dari masyarakat	8274,12	Terpilah:		Residu total	2139,80
		Plastik	540,73		
		Kertas	186,62		
		Kaca	38,70		
		Logam	25,26		
		Kompos:			
		Basah	5343,01		
Total	**8274,12**		**6134,32**		**2139,80**

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan volume tiap komponen dilakukan untukmempermudah dalam perhitungan luas lahan, karena luas lahandalam satuan meter sedangkan neraca massa dalam satuan berat,maka satuan berat harus dikonversikan ke volume (m^3) dan dapat dilihat pada **Tabel 6.**

Tabel 6. Volume Tiap Komponen Sampah

Komponen	BeratSpesifik (Kg/m^3)	BeratKomponen (Kg/hari)	Volume Komponen (m^3/hari)
Sampah organik	290,72	5343,01	18,38
Plastik	65,26	540,73	8,29
Kertas	89,00	186,62	2,10
Kaca	195,79	38,70	0,20
Logam	320,38	25,26	0,08
Total		**6134,32**	**29,05**

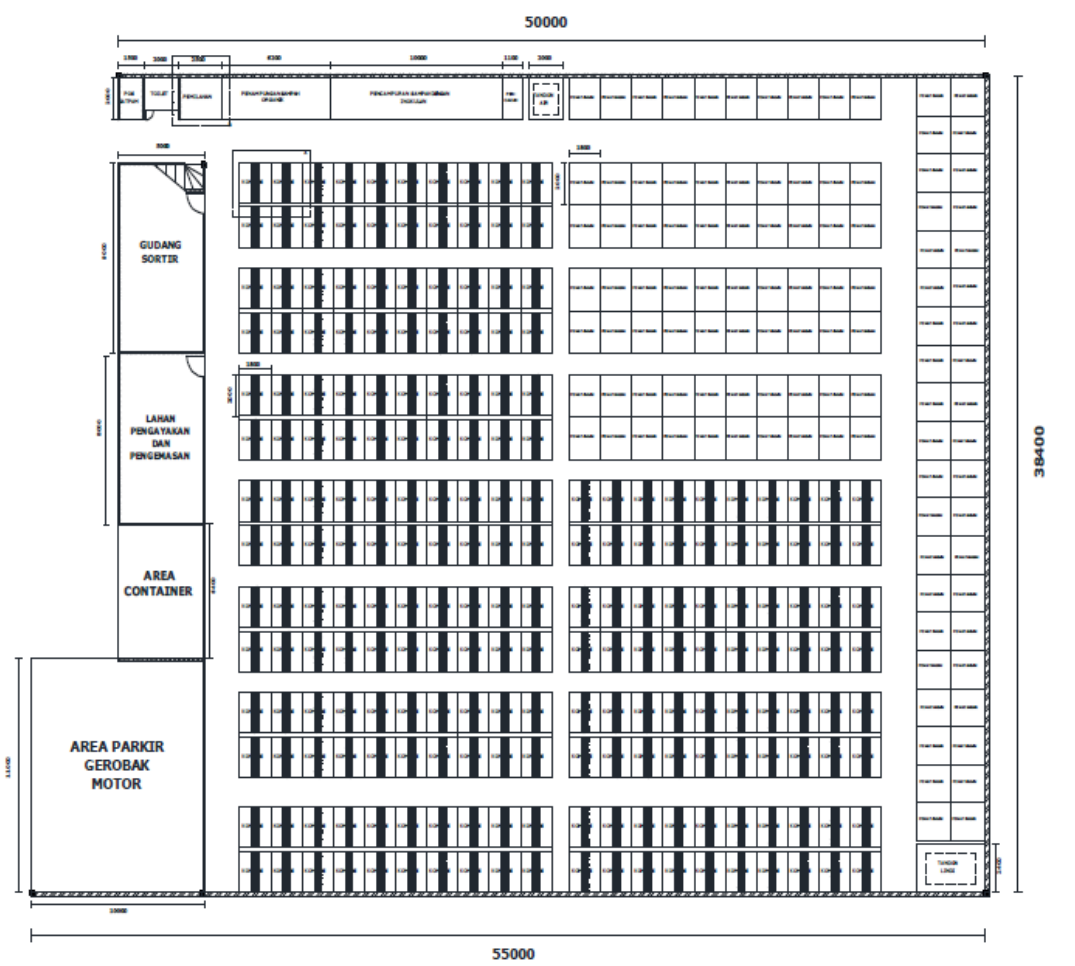
Sumber: Hasil Perhitungan

Keseluruhan luas lahan yang dibutuhkan dalamperencanaan *Material Recovery Facility* (MRF) ini sebesar 1504 m^2 dengan perincian yang dapat dilihat pada **Tabel 7.**

Tabel 7. Kebutuhan Luas Lahan *Material Recovery Facility* (MRF)

Komponen	LuasLahan (m^2)
Tempat pemilahan	5
Gudang penyimpanan	45
Penampungan sampah organik	12,25
Pencampuran sampah dengan inokulan(biostater)	20
Pencacah organik	2,2
Pengomposan	792
Pematangan	396
Pengayakan dan pengemasan	40
Lahan penampung lindi	9
Gudang kompos	16,5
Kantor	24
Area parkir gerobak motor	110
Area kontainer	32
Total	**1503,95 ≈ 1504**

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4. *Layout Material Recovery Facility* (MRF)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan pengelolaan sampah terpadu perumahan Kota Citra Graha Provinsi Kalimantan Selatan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengambilan contoh diperoleh besarnya volume dan berat sampah di perumahan Kota Citra Graha yaitu 2,27 liter/orang/hari dan 0,361 kilogram/orang/hari. Komposisi sampah di perumahan Kota Citra Graha adalah sampah basah sebesar 71,75 %, sampah kering sebesar 18,64 % yang terdiri dari plastik, kertas, kaca dan logam, serta residu sampah yang terdiri dari kayu, kain, karet dan lain-lain sebesar 9,61 %.
2. Sistem pewadahan sampah yang direncanakan adalah pewadahan semi tetap sistem terpisah dengan pola pewadahan individual. Kemudian desain alat pengumpulan sampah berupa gerobak motor dengan pemisahan antara sampah basah dan sampah kering.
3. *Material Recovery Facility* (MRF) yang direncanakan terdiri dari lahan pemilahan, lahan penampungan sampah organik, lahan pencampuran sampah dengan inokulan (*biostater*), lahan pencacah organik, lahan pengomposan, lahan pematangan, lahan pengayakan dan pengemasan kompos, lahan penampungan lindi, gudang barang sortir, gudang kompos, kantor administrasi, area parkir gerobak motor dan area kontainer.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2006. Pengelolaan Sampah Terpadu. www.jala-sampah.com. 19 Juni 2011

Al Mudhar, M. Hartono, R. Suryantoro, A. Hadi, A. 2002. Studi Penanganan Sampah Di Wilayah Surabaya Metropolitan. Laporan Hasil Penelitian. KerjasamaBadan Penelitian dan Pengembangan Jawa Timur danUniversitas Negri Malang

Departemen Pekerjaan Umum. 1990. Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan,(SK SNI T-13-1990-F). Bandung

Departemen Pekerjaan Umum. 1991. Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan, (SNI 19-2454-1991). Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum. 1995. Metode Pengambilan dan Pengukuran Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, (SNI 19-3964-1995). Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum. 1995. Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia, (SNI 19-3983-1995). Jakarta

Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1986. Materi training untuk tingkat staf teknis proyek PLP sector persampahan. Jakarta

Hadiwiyoto, S. 1983. Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. Yayasan Idayu. Jakarta

Hapsari, I. 2006. Pengembangan TPS sebagai *Material Recovery Facility* (MRF) di Kelurahan Tegalsari. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan. ITS. Surabaya

Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008. Jakarta

Kristanti, K. R. D. 2007. Perencanaan Sistem Pewadahan dan Pengumpulan Sampah di Permukiman Penduduk Desa Sumbergedang, Kecamatan Pandaan, Pasuruan. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan. ITS. Surabaya

Lund, H. 1993. The McGraw Hill Recycling Handbook. McGraw-Hill Inc. United States Of America

Oktaviana, R. M. 2003. Studi Literatur Materal Recovery Facility. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan. ITS. Surabaya.

Puspitasari, A. 2006. Perencanaan Material Recovery Facility di TPA Benowo Surabaya. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan. ITS. Surabaya

Stessel, R. I. 1996. Recycling and Resource Recovery Engineering. Springer. German

Tchobanoglous, G. Theisen, H. & Vigil, S.A. 1993. Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues. Mc Graw-Hill. Singapore

Trihadiningrum, Y. Pandebesie, E.S. Masduqi, A. danWarmadewanthi, I.D.A.A. (2002).Modul Ajar Pengelolaan Sampah. Jurusan Teknik Lingkungan–FTSP. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya

Vesilind, P. A. William, W. Reinhart, D. 2002. Solid Waste Engineering. Brookcole. Australia