ALTERNATIF TIPE PENGOLAHAN SAMPAH OPTIMAL PADA TPST SANDUBAYA KECAMATAN SANDUBAYA KOTA MATARAM

I Made Wahyu Adigunawan, Dr. techn. Christia Meidiana, ST., M.Eng, Ir. Ismu Rini Dwi Ari, MT., Ph.D

Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145 -Telp (0341)567886
E-mail: madebolang22@gmail.com

ABSTRAK

Tingginya volume sampah memaksa Kota Mataram mencanangkan pengelolaan sampah dengan Konsep 3R dengan membangun TPST salah satunya di Kecamatan Sandubaya dengan target mengurangi 10% sampah Kecamatan Sandubaya. Pada konsisi eksisting TPST belum melakukan upaya pengurangan sampah secara maksimal sehingga dibutuhkan peningkatan pengolahan sampah dengan beberapa alternatif pengolahan yakni *composting*, *reuse* sampah anorganik, dan *recycle.* Penentuan tipe pengolahan terbaik didasarkan dari beberapa variabel yakni kebutuhan lahan, emisi udara, dan benefit cost ratio (BCR). Metode yang digunakan adalah *mixture design* yang bertujuan untuk memodelkan pengaruh tiap kombinasi tipe pengolahan terhadap ketiga variabel tersebut. Hasil pengamatan menunjukan bahwa potensi sampah yang mampu diolah sebesar 52,7m^3 terdiri dari sampah organik sebesar 49,1 m^3, sampah plastik 6,5m^3,sampah kertas 1,1 m^3 , sampah kaca 0,4 m^3 dan 0,03 sampah logam. Mengombinasikan ketiga tipe pengolahan secara signikan mempengaruhi terhadap efisiensi penggunaan lahan, pengurangan emisi lingkungan, dan peningkatan nilai. Dari model disimpulkan bahwa untuk mengolah sampah sesuai target sebesar 9,3 m^3/hari kombinasi tipe pengolahan yang optimal dilakukan di TPST Kecamatan Sandubaya adalah memaksimalkan pengolahan sampah plastik menjadi flakes (*recycle*) dengan rentang volume 4,9-6,2 m^3/har , serta membatasi tipe pengolahan sampah *composting* dengan rentang volume pengolahan 1,3-2,7 m^3/hari dan penggunaan kembali sampah anorganik *(reuse)* dengan rentang volume pengolahan 1,6-2,1 m^3.

Kata Kunci : pengolahan sampah, *mixture design, reuse,recycle,* TPST

ABSTRACT

The high volume of waste from household activities in Mataram City force government of Mataram City launched a waste treatment management with 3R concept in a regional scale, one of them is to build in Sandubaya District with a target to reduce 10% of household waste from Sandubaya District. In the existing condition, integrated waste disposal site have not done the effort of reducing household waste so that the purpose of this study is to determine the best combination of several waste treatment types such as composting, reuse inorganic waste and recycle litters. Variables used in determining the best type of waste treatment is the need of land, air emissions and benefit cost ratio (BCR). The methods used is a mixture design that aims to model the impact of each combination waste treatment types to the needs of land, air emissions and benefit cost ratio (BCR). The results show that Sandubaya District produce waste in the amount of 93,5 m3/day or 12,15 tons/day. The potential waste that is capable to process is in the amount of 52,7 m3 which is consists organic waste of 49,1 m3, plastic waste 6,5 m3, paper waste 1,1 m3, glass bins 0,4 m3 and metal bins 0,03 m3. From the model, it concludes that in order to process 9,3 m3/day waste, the right combination waste treatment types that needs to do in Sandubaya District's integrated waste disposal site is to maximize the processing of plastic waste treatment to flakes (recycle) with volume ranges from 4,9-6,2 m^3 /day and limit the type of waste composting with processing volume range 1,3 -2,7 m^3/day and reuse inorganic waste with volume range 1,-2,1 m^3/day

Keywords: *waste threatment, mixture design, reuse, recycle, Transfer Point*

PENDAHULUAN

Peningkatan volume sampah yang tidak dimbangi dengan peningkatan pelayanan sampah dan pengolahan memicu berbagai permasalahan di perkotaan yakni munculnya tumpukan sampah dan beban sampah yang melebihi kapasitas TPA yang akhirnya berdampak pada pencemaran lingkungan. Permasalahan ini juga ditemui di Kota Mataram dimana peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan semakin tingginya volume sampah yang dihasilkan tiap tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2014 volume sampah yang dihasilkan di Kota Mataram mencapai 1.350 m^3/hari dengan berat sampah 400 ton/hari. Namun jumlah sampah yang dimanfaatkan kembali hanya 1,9 Ton/hari atau 0,53% dari jumlah total sampah sebelum diangkut menuju TPA Kebon Kongok. Diperkirakan dengan jumlah volume sampah tersebut TPA Kebon Kongok hanya dapat

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

menampung sampah hingga tahun 2017 (Dinas Kebersihan Kota Mataram, 2015).

Pemerintah Kota Mataram mencanangkan pengelolaan sampah dengan Konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*) berdasarkan Perda No. 12 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Kota Mataram. Konsep 3R (*reduce, reuse*, dan *recycle*) skala kawasan menekankan pada pengurangan sampah mendekati sumber sampah. Bentuk implementasi rencana tersebut yakni pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Sandubaya yang berfungsi mengolah sampah dari Kecamatan Sandubaya. Berdasarkan Pedoman Umum Pengelolaan Sampah 3R Tahun 2012 (Kementerian PU), jenis sampah yang diolah adalah sampah campuran tanpa pemilahan disumber sampah sesuai dengan klasifikasi luasan TPST Sandubaya. Pengolahan sampah pada TPST Kecamatan Sandubaya memiliki target pengolahan sebesar 10% total volume sampah yang dikumpulkan di TPS Kecamatan Sandubaya sesuai dengan Rencana Persampahan Kota Mataram. Pada kondisi eksisting TPST Kecamatan Sandubaya belum melayani sampah yang berasal dari TPS. Untuk itu perlu dilakukannya sebuah studi untuk mengetahui tipe pengolahan sampah pada TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya apakah sesuai dengan kapasitas target pengurangan sampah yakni 10%.

Sesuai dengan Permen PU No. 13 Tahun 2013 dan Rencana Pengelolaan Sampah Kota Mataram Tahun 2011, tipe pengolahan sampah yang dapat dilakukan di TPST Kecamatan Sanduabaya dengan konsep *reuse* dan *recycle* adalah *composting*, *reuse* sampah anorganik, *recycle* sampah plastik. Ini didasarkan dari ketersediaan alat TPST Kecamatan Sandubaya yang hanya memungkinkan tiga pengolahan tersebut. Penentuan teknologi pengolahan sampah yang sesuai dengan kondisi TPST Sandubaya harus mempertimbangkan beberapa aspek. Pemilihan tipe pengolahan sampah yang tepat untuk dilakukan didasarkan beberapa pertimbangan aspek yakni aspek teknis, aspek lingkungan dan aspek pembiayaan.

Ketiga aspek tersebut perlu dihitung agar pengelolaan sampah mampu berlangsung secara berkelanjutan (Kementrian PU). Aspek teknis dalam pengolahan sampah terdiri dari kebutuhan lahan dan tenaga kerja, Aspek lingkungan dinilai dari pencemaran udara proses pengolahan sampah. Aspek pembiayaan terdiri dari biaya operasional dan pendapatan langsung (Safitri, 2012). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, ketiga aspek tersebut digunakan sebagai variabel untuk menentukan alternatif model pengolahan sampah yang paling sesuai diterapkan pada TPST Sandubaya.

Menurut Abou Najm (2002) isu pencemaran lingkungan dan *recovery energy* pada pengolahan sampah telah mengubah orientasi perencanaan pengolahan sampah menjadi orientasi efisiensi biaya manajemen dan minimalisasi pencemaran lingkungan. Dalam teori tersebut, Abou Najm membuat desain perencanaan pengolahan sampah yang berbasis optimalisasi biaya pengolahan dengan mengkombinasikan variasi tipe pengolahan sampah. Berdasarkan data komposisi sampah Kota Mataram Tahun 2012, sampah Kecamatan Sandubaya didominasi oleh sampah organik dengan persentase 82% yang mampu diolah melalui composting, namun tipe pengolahan ini berpotensi menghasilkan emisi udara berupa CH4 dan harga jual produk yang rendah. Disisi lain sampah anorganik Kecamatan Sandubaya memiliki potensi sebesar 27% saja namun sampah ini memiliki potensi nilai jual yang tinggi. Selain itu hasil produk flakes juga dapat digunakan sebgai bahan baku industri pengolahan plastik daur ulang di Kelurahan Dasan Cermen, Kecamatan Sandubaya. Penggunaan kombinasi tersebut dapat memberikan peluang terhadap efisiensi biaya dan penurunan resiko pencemaran pengolahan sampah. Sejalan dengan konsep 3R pemerintah Kota Mataram, maka dasar penentuan model pengolahan sampah di TPST Sandubaya berorientasi tiga variabel yakni aspek teknis, efisiensi biaya manajemen dan minimalisasi pencemaran lingkungan. Penentuan alternatif terbaik dari ketiga variabel tersebut dilakukan dengan metode *Mixture Design*. Metode ini mampu penjelaskan pengaruh keseluruhan peluang kombinasi terbaik dari tiga tipe pengolahan (*composting, reuse, recycle*) berdasarkan variabel teknis, lingkungan dan biaya.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi dua jenis, yaitu data secara primer dan sekunder. Survei primer dilakukan dengan observasi lapangan dan wawancara, data yang di ambil terkait dengan pengamatan volume sampah, sistem pengumpulan, pengangkutan dan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

operasioanal pengolahan pada TPST Kecamatan Sandubaya. Pengukuran volume sampah dilakukan pada 12 lokasi pengumpulan sampah teridiri dari 10 TPS, 3 titik pembuangan sampah liar dan TPST Kecamatan Sandubaya. Pengukuran dilakukan selama 7 hari pengamatan terbagi menjadi *weekend* dan *weekday.*

Survei sekunder dilakukan melakukan pengumpulan dokumen terkait pengelolaan sampah dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Mataram pada Dinas Kebersihan Kota Mataram dan Badan Perencanaan Daerah Kota Mataram.

Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan pada penelitian "Alternatif Tipe Pengolahan Sampah Pada TPST Sandubaya Dalam Mengurangi Sampah Kecamatan Sandubaya" antara lain:

Analisis Potensi Reduksi Sampah

Potensi reduksi sampah merupakan analisis yang memberikan gambaran potensi volume dan berat sampah menurut jenis yang dapat diolah pada TPST Kecamatan Sandubaya dinyatakan dalam satuan m^3/hari dan Ton/hari. Sampah yang dapat diolah disesuaikan dengan tipe pengolahan sampah yang akan dikombinasikan yakni *reuse*, *composting* dan *recycle*. Sampah yang dapat diolah kembali diantaranya sampah plastik, sampah kertas, sampah logam, sampah kaca, sampah makanan dan sampah dedauanan. sampah Perhitungan potensi volume sampah diawali dengan perhitungan berikut: (Persamaan 1)

$$\boldsymbol{Potensi\ Reduksi\ (m^3) = Vi\ x\ Rf} \qquad (1)$$

Dimana :

i = Jenis sampah

Vi = Volume Sampah Jenis i (m^3)

Rf = *Recovery factor* (%)

Nilai *recovery factor* tiap jenis sampah menggunakan satuan dari hasil pengamatan sebelumnya yakni % sampah organik, % sampah plastik, % sampah kaca, % sampah kertas, % sampah logam.

Analisis Prioritas Pelayanan TPST

Penilaian prioritas pelayanan persampahan terbagi menjadi dua jenis nilai yakni nilai kerawanan sanitasi dan potensi ekonomi. Berdasarkan SNI-19-2454-2002 tentang pelayanan sampah perkotaan terdapat beberapa parameter yang menjadi pertimbangan dalam pelayanan sampah yakni sebagai berikut:

Tabel 1. Parameter Pertimbangan Pelayanan Sampah

Parameter	Bobot	Nilai	
		Kerawanan Sanitasi	Potensi Ekonomi
Fungsi dan nilai daerah:	3	3	4
a) Daerah Jalan Protokol		3	5
b) Daerah Komersil		4	4
c) Daerah perumahan Teratur		2	4
d) Daerah Industri		3	1
e) Taman Kota/Hutan		5	1
f) Perumahan tidak Teratur			
Kepadatan Penduduk	3	1	4
a) 50-100jiwa/Ha		3	3
b) 100-300jiwa/Ha		5	1
c) >300jiwa/Ha			
Kondisi Lingkungan	3	1	4
a) Baik (ada pengelolaan dan tidak ada tumpukan sampah)		2	3
b) Sedang (ada pengelolaan namun lingkungan kotor/tumpukan sampah)		3	2
c) Buruk (tidak ada pengelolaan namun lingkungan kotor/tumpukan sampah)		4	1
d) Buruk Sekali (sampah tidak dikelola, rawan endemis penyakit)			
Daerah Pelayanan	2	5	4
a) Daerah yang sudah terlayani		3	3
b) Dekat dengan wilayah yang terlayani (±1km)		1	1
c) Jauh dari daerah Pelayanan Sampah			
Topografi	1	2	4
a) Kemiringan Lahan Datar< 5%)		3	3
b) Bergelombang (5-15%)		3	1
c) Berbukit (>15%)			

Sumber : SNI-19-2454-2002

Total nilai dari sebuah kelurahan didapat dari pengalian bobot dan nilai kerawanan dan nilai potensi ekonomi. Angka dengan total tertinggi (bobot x nilai) merupakan pelayanan tingkat pertama, angka-angkat berikut merupakan pelayanan selanjutnya.

Analisis Kebutuhan Lahan

Kebutuhan lahan pengolahan menjadi salah satu aspek yang menjadi pertimbangan dalam penentuan tipe pengolahan yang sesuai diterapkan di Kecamatan Sandubaya. Kebutuhan lahan pengolahan dari ketiga tipe pengolahan yakni ruang *sorting*, luas lahan penimbunan kompos, luas lahan penimbunana sampah anorgnaik terpilah dan ruang untuk *recycle* sampah plastik.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Analisis Emisi Gas Rumah Kaca

Perhitungan Emisi karbon pengolahan sampah pada TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya menggunakan metode IPCC 2006 yang menjelaskan jumlah pencemaran lingkungan dalam bentuk gas buangan (CH_4), (N_2O) dan (CO_2). Secara umum emisi pengolahan sampah dihasilkan dari dua kegiatan yakni penggunaan bahan bakar fosil dan dari proses composting. Berikut merupakan persamaan dalam perhitungan emisi: (Persamaan 2)

Emisi dari bahan bakar :

$$\boldsymbol{Emision} = \sum_{a} (\boldsymbol{Fuel}_{a}\ \boldsymbol{x}\ \boldsymbol{EF_a}) \qquad \textbf{(2)}$$

Dimana

Emision : Emisi CH_4, N_2O, CO_2 (Gg/Years).

Fuel : Energi Bahan Bakar (TJ)

Ef : Emisi Faktor bahan bakar jenis a

a : Jenis Bahan Bakar

Sedangkan Emisi dari *composting* menggunakan persamaan berikut (Persamaan 3)

$$\boldsymbol{Emission} = \sum_{i} (\boldsymbol{M_i} \times \boldsymbol{EF_i}) \times \mathbf{10^{-3}} - \mathbf{R} \qquad \textbf{(3)}$$

Dimana :

Emision : Emisi CH_4, N_2O, (Gg/Years).

M : massa sampah organik jenis i (Gg)

Ef : faktor emisi sampah organik jenis i (kg/Gg)

R :Nilai recovery CH_4 per tahun yang diasumsikan sama dengan 0 karena tidak ada upaya *recovery* emisi

Analisis *Mixture Design*

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi tipe pengolahan terbaik yang dapat diterapkan di TPST Kecamatan Sandubaya berdasarkan aspek teknis, lingkungan dan biaya. Langkah dalam analisis *Mixture Design* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan total nilai dari kombinasi
2. Penentuan Batas Atas dan Batas Bawah Kombinasi
3. Uji Normilitas dan Anova
4. Interpretasi Data dan *Optimum Design*

Hasil analisis *Mixture Design* terdiri dari persamaan regresi, anova dan *contour plot* Kombinasi terbaik dari ketiga tipe pengolahan yakni *composting*, *reuse* sampah anorganik dan *recycle* sampah plastik ini dijelaskan dalam bentuk model *regresi* persamaan sebagai berikut:

$$\mathbf{y = ax_1 + bx_2 + cx_3 + dx_1x_2 + ex_2x_3 + fx_1x_3} \quad \textbf{(4)}$$

Dengan :

X_1 = *Composting*

X_2= *Reuse* Sampah Anorganik

X_3= *Recycle* Sampah Plastik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pengelolaan Sampah Kecamatan Sandubaya

Sistem Pengumpulan

Pengumpulan sampah pada Kecamatan Sandubaya dilakukan dengan tiga jenis yakni pola langsung, pola individual tidak langsung dan pola komunal langsung. Pola individual langsung. dicirikan dengan adanya kegiatan pengambilan sampah dimana dari rumah-rumah sumber dan diangkut langsung menuju tempat pengolahan sampah akhir (TPA) tanpa adanya kegiatan pengumpulan pada TPS dan kegiatan pemindahan. Pola individual langsung hanya dilakukan pada wilayah Perumahan BTN Sweta Kelurahan Turida.

Pola pengumpulan individual tidak langsung dan pola komunal langsung pada Kecamatan Sandubaya merupakan pola dimana sampah dikumpulkan pada lokasi pengumpulan sementara berupa bak sampah, container dan lokasi pengumpulan lain sebagai tempat penampungan sementara sebelum diangkut ke TPA. Berikut merupakan persebaran lokasi pengumpulan sampah di Kecamatan Sandubaya.

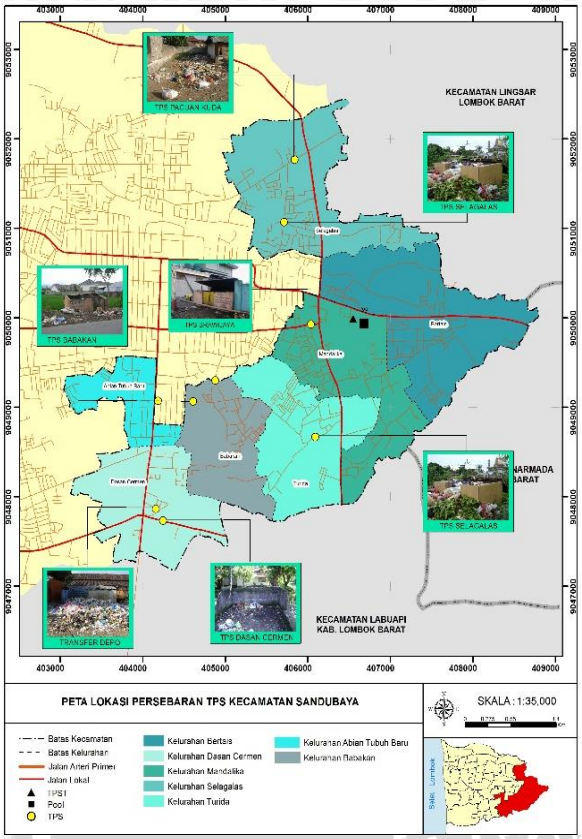
Tabel 2. Persebaran Lokasi Pengumpulan Sampah di Kecamatan Sandubaya

Lokasi Pengumpulan	Jumlah Gerobak Sampah	Kapasitas Tampung
TPS Brawijaya	3	7.3 m^3
TPS Babakan	4	3.2 m^3
TPS Turida	3	4.9 m^3
TPS Selagalas	2	3.5 m^3
TPS Teguhsaleh	4	3.8 m^3
TPS Lap. Pacuan Kuda	4	16.2 m^3
Depo Dasan Cermen	5	7.93 m^3
TPS Getap	4	9 m^3
TPS Abian Tubuh Baru	2	4.2 m^3
Pengumpulan Liar Kelurahan Babakan	2	-
Pengumpulan Liar Kelurahan Dasan Cermen	2	-
Pengumpulan Liar Kelurahan Bertais	2	-

Sumber : Hasil Survei 2016

Berdasarkan persebaran lokasi pengumpulan sampah, terdapat 13 lokasi pengumpulan yang hampir tersebar di seluruh kelurahan kecuali Kelurahan Bertais, berikut merupakan peta

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Gambar 2. Peta Persebaran TPS Kecamatan Sandubaya

Sistem Pengangkutan

Pola pengangkutan sampah di Kecamatan Sandubaya dilakukan dengan 3 pola yakni pola individual langsung (*door to door*), pola komunal langsung (tipe III) dan pola komunal (tipe IV). Pola komunal tipe III menggunakan sistem *arm roll truck* sedangkan pola komunal IV menggunakan jenis kendaraan *dump truck*..

Tabel 3. Pengangkutan Sampah di Kecamatan Sandubaya

Jenis Kendaraan/No. kendaraan	Jumlah Tenaga Pengangkut	Ritasi	Volume Angkut (m^3)
Dump Truck (DR 8066)	4	2 rit/hari	8
Dump Truck (DR 8054)	5	2 rit/hari	8
Dump Truck (DR 8088)	4	2 rit/hari	8
Dump Truck (DR 8048)	4	1 rit/hari	8
Dump Truck (DR 8067)	4	2 rit/hari	8
Pick Up (DR 9082)	1	1 rit/hari	5
Load Hauled (DR 8021 AK)	3	1 rit/hari	9
Dump Truck (DR 8066 AK)	3	1 rit/hari	8
Dump Truck (DR 8068 AK)	3	2 rit/hari	8

Sumber : Hasil Survei 2016

Sistem Pengolahan

TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya terletak di Kelurahan Mandalika dengan luas lahan 1100 m^2 terdiri dari tempat pengolahan dengan luas 460 m^2, kantor/gudang dan sarana lain yang dijelaskna pada **Tabel 4**

Tabel 4. Luasan Bangunan TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya

Jenis	Jumlah (unit)	Luas Lahan
Ruang Pemilahan	1	60 m^2
Ruang Pematangan/pengeringan	1	400 m^2
Ruang Residu	1	3 m^2
Kantor dan Gudang	2	40 m^2
Jaringan Jalan dan Irigasi	1	556 m^2
Total Luas TPST		**1000 m^3**

Sumber: Hasil Survei, 2016

Selain bangunan fisik TPST juga dilengkapi dengan alat pengolahan di TPST Kecamatan Sandubaya yakni pada **Tabel 5**

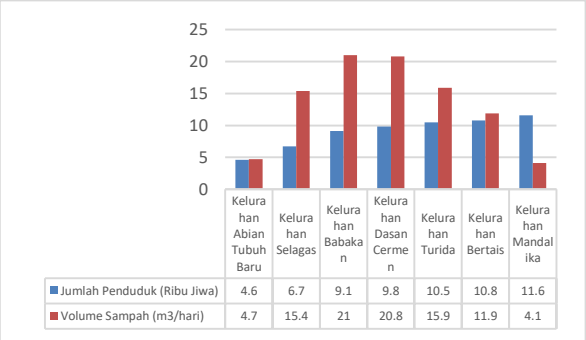
Tabel 5. Alat Pengolahan TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya

Jenis	Jumlah (unit)	Kapasitas
Mesin Cacah	2	-
Mesin Ayak	1	400 kg/Jam
Gerobak Sampah	6	1 m^3/Gerobak
Gerobak Motor	1	1 m^3

Sumber: Hasil Survei, 2016

Potensi Reduksi Sampah Kecamatan Sandubaya

Pengamatan timbulan sampah dilakukan selama 7 hari pengamatan melingkupi hari weekend dan weekday. Berdasarkan hasil pengukuran volume sampah Kecamatan Sandubaya yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga sebesar 93,5 m^3/hari dengan berat sampah mencapai 12.15 Ton per hari. Volume sampah tertinggi berada pada Kelurahan Babakan dengan volume 21 m^3 dan volume sampah terendah berada di Kelurahan Mandalika dengan volume 4.01 m^3. Lebih rinci dapat dilihat pada **Gambar 3.**



Gambar 3. Volume Sampah Kec. Sanduabaya

Pada Kecamatan Sandubaya penduduk pada Kelurahan Turida Bertais dan Mandalika dengan jumlah penduduk lebih dari 10.000 penduduk/kelurahan memiliki volume sampah tertampung pada TPS lebih rendah dibandingkan dengan kelurahan lainnya. Kondisi ini berbeda dengan teori timbullan sampah dimana semakin tinggi penduduk semakin tinggi volume sampah yang dihasilkan. Ini disebabkan oleh pertama kurangnya lahan untuk lokasi TPS sehingga sampah dikumpulkan padakelurahan lain yang memiliki lokasi pengumpulan. Sedangkan berdasarkan komposisinya sampah Kecamatan Sandubaya dapat terbagi menjadi 10 jenis yakni Pada **Tabel 6**

Tabel 6. Komposisi Sampah TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya

Komposisi	Persentase (%)	Volume Sampah (m^3)	Berat Sampah (kg)
Sampah Makanan	16.08	15.4	4334.5
Sampah Daun/Taman	45.81	43.9	12348.4
Sampah Kayu	3.14	3.0	1740.7
Sampah Plastik	17.31	16.6	1061.6
Sampah Gelas	0.81	0.8	925.8
Sampah Kertas	11.04	10.6	148.0
Sampah Logam	0.04	0.0	12.0
Sampah Karet	0.89	0.9	128.0
Sampah Nappies	1.03	1.0	63.4
Sampah Jenis Lain	3.85	3.7	1730.0
Total	**100%**		**22.472**

Sumber: Hasil Analisa 2016

Potensi Sampah Organik dan Anorganik

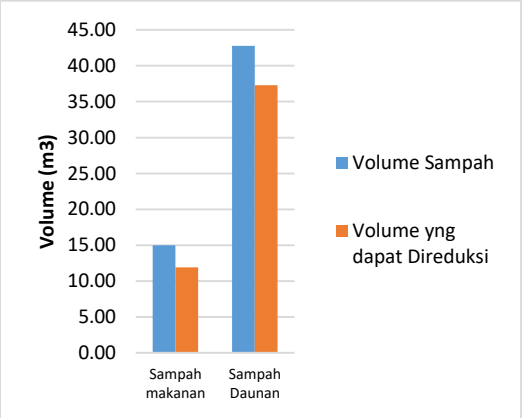
Volume potensi sampah organik yang dapat diolah dilakukan dengan mengalikan nilai *recovery factor* sampah organik yakni 79% utnuk jenis sampah makanan sebesar dan 87% jenis sampah daun sebesar 87%. (Hasil Survei Primer 2016).

Tabel 7. Volume Potensi Sampaj Kec. Sandubaya

Jenis Sampah	Volume Total Sampah Campuran (m^3/hari)	Potensi Sampah yang dapat Diolah (m^3/hari)	Persentase Terhadap Vol Total Sampah (%)
Sampah Plastik	93,5 m^3	6,5	6,95
Sampah Kertas		1,1	1,17
Sampah Kaca		0,4	0,42
Sampah Logam		0,03	0,03
Sampah Organik		49,2	52,62
Total	**100%**	**52,7**	**61,19**

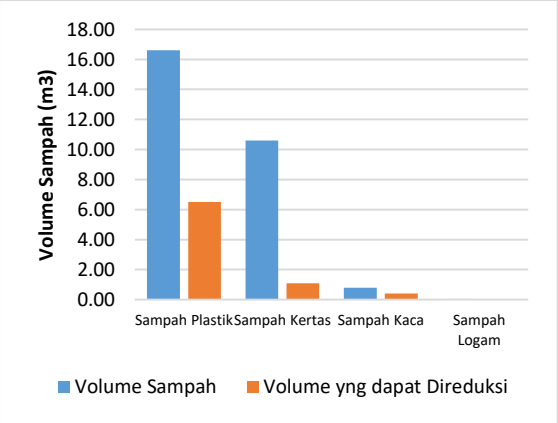
Sumber: Hasil Analsis 2016

Jumlah sampah organik yang dapat direduksi dengan pengolahan *composting* sebesar 49,2 m^3 terdiri dari sampah makanan sebesar 11,9 m^3 dan sampah daun sebesar 37,3 m^3. Sisa sampah yang tidak dapat diolah (residu) sebesar 8,6 m^3 /hari. Berikut merupakan grafik yang menjelaskan perbandingan antara raw materials/sampah campuran dan sampah yang dapat diolah.



Gambar 4. Volume Sampah Organik

Potensi sampah non organik yang dapat dipilah dan dijual kembali berjumlah 8,0 m^3/hari terdiri dari 6,5 m^3 sampah plastik, 1,1 m^3 sampah kertas, 0,09 m^3 sampah kaca 0,4 m^3 dan 0,036 m^3 sampah logam. Jenis sampah yang memiliki potensi terbesar untuk dilakukan pemanfaatan kembali yakni sampah plastik dan sampah kertas masing-masing 6,5 m^3 dan 1,1 m^3.



Gambar 5. Volume Sampah Anorganik

Analisis Prioritas Pelayanan Persampahan

Pemilihan prioritas pelayanan menggunakan dua penilaian yakni penilaian manfaat dan nilai kerawanan sanitasi dengan menggunakan SNI 19-2454-2002. Penilaian didasarkan dari 5 parameter yaitu fungsi dan nilai daerah, kepadatan penduduk, daerah pelayanan, kondisi lingkungan, dan topografi.

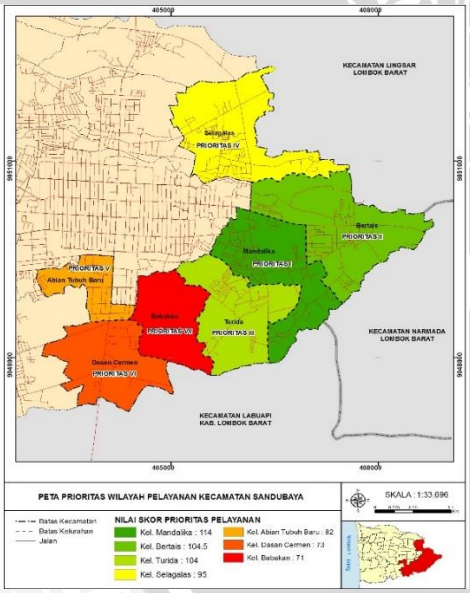
repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 8. Penilaian Prioritas Pelayanan Kelurahan di Kecamatan Sandubaya

Kelurahan	Lokasi Pengumpulan Sampah	Prioritas Pelayanan	Volume Sampah (m^3/Hari)	Volume Kumulatif (m^3/Hari)
Mandalika	TPS Brawijaya	Prioritas I	4,1	4,1
Bertais	Titik pembuangan sampah liar Bertais	Prioritas II	11,9	16,0
Turida	TPS Turida	Prioritas III	7,9	23,9
	BTN Sweta		8,0	31,9
Selagalas	TPS Pacuan Kuda	Prioritas IV	12,9	44,8
	TPS Selagalas		2,5	47,3
Abian Tubuh Baru	TPS Abian TUbuh Baru	Prioritas V	4,7	52,0
Dasan Cermen	Transfer Depo Dasan Cermen	Prioritas VI	7,9	59,9
	TPS Dasan Cermen		2,1	62,0
	Titik pembuangan sampah liar Dasan Cermen		10,8	72,8
Babaan	Titik pembuangan sampah liar Babakan	Prioritas VII	6,3	79,1
	TPS Babakan		5,2	84,3
	TPS Getap		9,2	93,5

Sumber: Hasil Analisa 2016

Prioritas pelayanan pertama TPS Terpadu Kecamatan Sandubaya adalah Kelurahan Mandalika dengan nilai 124 Kelurahan Bertasi menjadi prioritas kedua dengan nilai 121 dan Kelurahan Turida dengan nilai 112. Prioritas kelurahan yang menjadi pelayanan persampahan sama. Tujuan TPST Kecamatan Sandubaya adalah mengolah sampah sesuai dengan target, maka total nilai kombinasi pengolahan sama dengan target pengurangan sampah sebesar 10% dari total volume sampah atau berjumlah 9,3 m^3. (Dinas Kebersihan Kota Mataram 2012)



Gambar 6. Peta Prioritas Pelayanan

Analisis *Mixture Design*

Penentuan tipe pengolahan yang tepat diterapkan berdasarkan ketiga aspek yakni kebutuhan lahan, emisi lingkungan dan BCR maka digunakan metode *mixture design* dengan langkah-langkah sebagi berikut.

Penentuan Nilai Total Kombinasi

Kombinasi volume sampah dari ketiga tipe pengolahan yang harus memiliki nilai total yang

Penentuan Nilai Total Kombinasi

Pembentukan batas atas dan batas bawah merupakan volume maksimal dan minimal sampah yang akan dikombinasi berdasarkan ketiga tipe pengolahan didasarkan pada potensi sampah organik dan anorganik yang ada di Kecamatan Sandubaya. Potensi sampah organik memiliki volume yakni 56,5 m^3 dan berada diatas nilai target pengolahan, sedangkan potensi sampah anorganik memiliki potensi sampah kurang dari target pengolahan yakni hanya 8 m^3. Semua bentuk pengolahan yang memenuhi target pengurangan yakni sebesar 9,3 m^3, maka dibutuhkan setidaknya mengolah sampah sebesar 1,3 m^3 karena jumlah sampah anorganik tidak mencukupi target pengolahan. Batas atas dan bawah kombinasi dijelaskan sebagai berikut

Tabel 9. Batas Atas dan Bawah Kombinasi

Jenis Sampah yang Diolah	Tipe Pengolahan	Batas Bawah (m^3)	Batas Atas (m^3)
Organik	Composting	1,3	9,3 m^3
Anorganik	Reuse	0	8 m^3
Anorganik (plastik)	Recycle		6,5 m^3

Sumber: Hasil Analisis 2016

Setelah dilakukan penentuan batas atas dan bawah maka selanjutnya dimasukan kedalam aplikasi *Design Expert 10.1 Trial Version* untuk menghasilkan titik sampel pembentuk model tipe

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

pengolahan terhadap ketiga aspek. Titik sampel kombinasi pembentukan model berjumlah 16 titik sebagai berikut.

Tabel 10. Titik Sampel Kombinasi Pembentukan Model

(Urutan Percobaan)	Volume Sampah (m^3/hari)		
	Composting	*Reuse*	*Recycle Plastik*
1	3,97554	2,78356	2,5409
2	1,3	4,65815	3,34185
3	2,88342	5,51671	0,899873
4	7,63438	0	1,66562
5	5,95167	1,72967	1,61866
6	5,98444	0	3,31556
7	5,9436	0	3,3564
8	3,03906	1,62909	4,63185
9	9,3	0	0
10	5,24708	4,05292	0
11	7,58695	1,71305	0
12	5,24708	4,05292	0
13	2,8	0	6,5
14	1,3	4,65815	3,34185
15	1,3	1,5	6,5
16	1,3	8	0

Sumber: Hasil Analisis 2016

Model Kombinasi Tipe Pengolahan terhadap Kebutuhan Lahan

Perhitungan kebutuhan lahan didasarkan pada Permen PU Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah. Kebutuhan lahan untuk pengolahan sampah terdiri dari kebutuhan ruang untuk penerimaan, ruang untuk pemilahan, ruang pematangan untuk *composting*, ruang penyimpanan sampah untuk *reuse* sampah anorganik, ruang pencucian dan pengeringan untuk tipe *recycle* sampah plastik Berikut rincian perhitungan kebutuhan lahan pada 16 sampel sebagi berikut:

Tabel 11. Rincian Perhitungan Kebutuhan Lahan

Urutan Percobaan	Volume Sampah (m^3/hari)			Kebutuhan Lahan (m^2)
	Composting	*Reuse*	*Recycle Plastik*	
1	3,97554	2,78356	2,5409	483
2	1,3	4,65815	3,34185	342
3	2,88342	5,51671	0,899873	491
4	7,63438	0	1,66562	712
5	5,95167	1,72967	1,61866	581
6	5,98444	0	3,31556	679
7	5,9436	0	3,3564	678
8	3,03906	1,62909	4,63185	529
9	9,3	0	0	810
10	5,24708	4,05292	0	607
11	7,58695	1,71305	0	686
12	5,24708	4,05292	0	607
13	2,8	0	6,5	616
14	1,3	4,65815	3,34185	342
15	1,3	1,5	6,5	502
16	1,3	8	0	472

Sumber: Hasil Analsia 2016

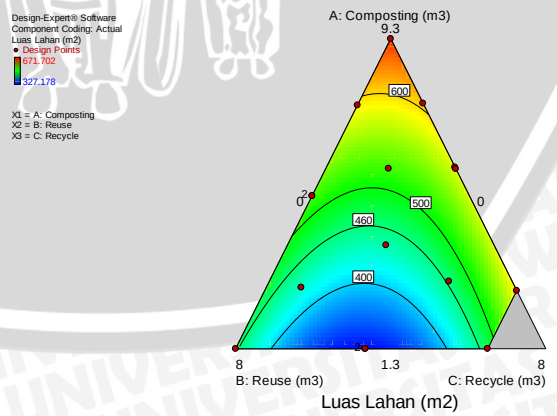
Setelah dihitung secara manual kebutuhan lahan untuk setiap sampel dihasilkan model kombinasi dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{Luas\ Lahan}(m^2) = 85,7\ A + 69,2\ B + 73,6\ C - 2,4\ AB - 4,5\ AC - 13,1\ BC \quad (5)$$

Keterangan:

A : *Composting* (m^3)
B : *Reuse* (m^3)
C : *Recycle* (m^3)
AB : *Composting Reuse* (m^3)
AC : *Composting Recycle* (m^3)
BC : *Reuse Recycle* (m^3)

. Koefisien A, B dan C menunjukan nilai pengaruh masing-masing tipe pengolahan terhadap kebutuhan lahan pengolahan pada TPST sedangkan koefisien AB, AC dan BC menunjukan nilai pengaruh kombinasi tipe pengolahan dalam mengurangi kebutuhan lahan pengolahan dibandingkan dengan hanya menggunakan satu tipe pengolahan. Nilai koefisiean A,B dan C menunjukan nilai yang postif mengartikan setiap pilihan tipe pengolahan jika dilakukan akan memberikan pengaruh terhadapnya meningkatnya kebutuhan lahan pengolahan pada TPST Kecamatan Sandubaya. Penggunaan satu tipe pengolahan saja akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan lahan pada TPST terutama dengan tipe pengolahan composting dengan nilai koeefisien tertinggi 85,7 tetapi dengan mengkombinasikan tipe pengolahan berpeluang menghasilkan kebutuhan lahan lebih kecil dibandingakan dengan kebutuhan lahan dengan penerapan satu tipe pengolahan saja. Ini ditunjukan dengan nilai koefisien negatif pada AB AC dan BC



Gambar 7. Contour Plot Luas Lahan

Biru tua menunjukan kebutuhan luas lahan yang semakin kecil, sedangkan warna merah tua menunjukan kebutuhan lahan yang pengolahan semakin tinggi. Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa warna biru menjauhi titik composting dan

mendekati titik diantara *reuse* dan *recycle*. Ini mengartikan bahwa untuk mendapatkan kebutuhan lahan yang efisien dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kombinasi pengolahan tipe *reuse* dan *recycle* sampah plastik serta membatasi pengolahan dengan tipe *composting*.

Model Kombinasi Tipe Pengolahan terhadap Emisi Lingkungan

Emisi CO_2 dari proses pengolahan composting berasal dari 3 jenis kegiatan yakni kegiatan pengolahan sampah organik menjadi kompos, bahan bakar alat pencacah dan bahan bakar kendaraan yang digunakan untuk mengangkut sampah menuju TPST Kecamatan Sandubaya. Emisi udara dinyatakan dalam satuan Gg CO_2 Eq/Tahun. Berikut merupakan hasil perhitungan emisi dari 16 sampel kombinasi.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Emisi dari 16 Sampel Kombinasi

(Urutan Percobaan)	Volume Sampah (m^3/hari)			Emisi Gas Rumah Kaca (Gg CO_2 Eq/Tahun)
	Composting	*Reuse*	*Recycle Plastik*	
1	3,97554	2,78356	2,5409	0,15
2	1,3	4,65815	3,34185	0,12
3	2,88342	5,51671	0,899873	0,14
4	7,63438	0	1,66562	0,20
5	5,95167	1,72967	1,61866	0,18
6	5,98444	0	3,31556	0,17
7	5,9436	0	3,3564	0,17
8	3,03906	1,62909	4,63185	0,14
9	9,3	0	0	0,23
10	5,24708	4,05292	0	0,17
11	7,58695	1,71305	0	0,20
12	5,24708	4,05292	0	0,17
13	2,8	0	6,5	0,14
14	1,3	4,65815	3,34185	0,12
15	1,3	1,5	6,5	0,12
16	1,3	8	0	0,12

Sumber: Hasil Analisa 2016

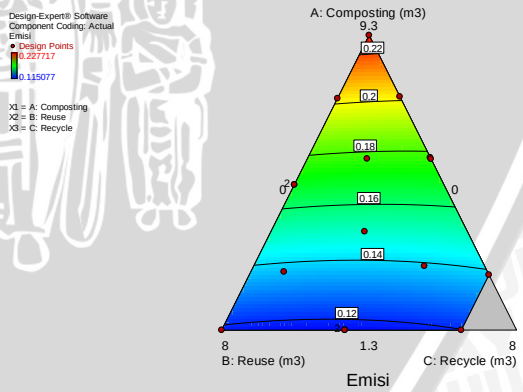
Pembentukan model tipe pengolahan terhadap aspek teknis yakni emisi udara untuk pengolahan menggunakan aplikasi *Design Expert* 10 menggunakan teknik *Mixture Design* dari ke 16 titik sampel didapatkan persamaan model sebagai berikut:

$\boldsymbol{Emisi\ (m^2)}$ = **Emisi ($GgCO_2$)= 0,22A + 0,105 B + 0,11 C – 0,03 AB – 0,05AC-0,06 BC (5)**

Keterangan:

A : *Composting (m^3)*
B : *Reuse (m^3)*
C : *Recycle (m^3)*
AB : *Composting Reuse (m^3)*
AC : *Composting Recycle (m^3)*
BC : *Reuse Recycle (m^3)*

Nilai koefisiean A,B dan C menunjukan nilai yang positif mengartikan setiap pilihan tipe pengolahan pasti akan menghasilkan emisi pada proses pengolahan dengan nilai pengaruh yang berbeda beda sedangkan koefisien pada komponen campuran yakni AB,AC, dan BC menunjukan nilai negatif terhadap emisi lingkungan yang berarti mengkombinasi tipe pengolahan pada TPST Kecamatan Sandubaya mampu menghasilkan emis yang lebih rendah dari proses pengolahan dibandingkan dengan penggunaan satu tipe pengolahan saja koefsien tertinggi 0,06. Seluruh tipe pengolahan sampah bertujuan untuk mengurangi sampah dan dampak lingkungan namun pengolahan dengan tipe *composting* memiliki kontribusi yang tetap tinggi terhadap emisi dilihat dari koefisien yang tinggi dari pada jenis tipe pengolahan lainnya yakni 0,22. Jadi dari ketiga tipe pengolahan sampah, composting merupakan tipe pengolahan yang harus dikurangi untuk mengurangi jumlah emisi yang dihasilkan. Emisi yang tinggi ini diakibatkan dari proses pematangan dan penggunaan bahan bakar karean tipe windrow composting tidak menggunakan alat yang dapat menampung gas metan yang dihasilkan untuk diubah menjadi energi atau upaya pengurangan lainnya. Pengaruh kombinasi pengolahan terhadap emisi lingkungan berupa gas karbondioksida dapat dilihat pada *contour plot* pada Gambar 8



Gambar 8. Contour Plot Emisi

Dari **Gambar 8** dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi sampah yang diolah menggunakan tipe *composting* maka emisi udara CO_2 dihasilkan semakin tinggi hingga mencapai nilai 0,227 Gg CO_2 disimbolkan dengan warna merah. Berdasarkan parameter emisi udara CO_2 pengolahan sampah terbaik yang dilakukan pada TPST Sandubaya adalah dengan mengoptimalkan kombinasi tipe pengolahan *reuse* sampah anorganik dengna *recycle* sampah plastik serta

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

mengurangi pengolahan sampah dengan tipe *composting* hingga volume minimal yakni 1,3 m^3. Dengan mengoptimalkan kombinasi *reuse* dan *recycle* jumlah emisi udara CO_2 dapat ditekan hingga berkisar pada nilai 0,12 Gg CO_2 /Tahun di simbolkan dengan warna biru. Semakin tinggi volume sampah yang diolah menggunakan tip pengolahan *composting* maka semakin tinggi jumlah emisi udara CO_2 yang dihasilkan. Pengolahan sampah dengan tipe *composting* sampah organik mengahasilkan emisi yang cukup tinggi disebabkan karena emisi dari dalam proses pematangan sampah serta penggunaan bahan bakar.

Model Kombinasi Tipe Pengolahan terhadap Emisi Lingkungan

Benefit Cost Ratio dihitung untuk mengetahui nilai ekuivalen semua manfaat pengolahan sampah pada TPST Sandubaya terhadap nilai ekuivalen semua biaya proyek dengan mempertimbangkan nilai sekarang (present value). Jika nilai BCR ≥ 1, maka tipe pengolahan tersebut dikatakan layak. Sebaliknya, jika berada pada nilai BCR < 1, tipe pengolahan tersebut dikatakan tidak layak digunakan pada TPST Kecamatan Sandubaya. Berikut merupakan perhitungan komponen biaya dan manfaat untuk tipe pengolahan pada TPST Kecamatan Sandubaya pada 16 sampel dijelaskan pada **Tabel 13.**

Tabel 13. Perhitungan Komponen Biaya dan Manfaat

(Urutan Percobaan)	Volume Sampah (m^3/hari)			BCR
	Composting	*Reuse*	*Recycle Plastik*	
1	3,97554	2,78356	2,5409	1
2	1,3	4,65815	3,34185	1.0
3	2,88342	5,51671	0,899873	0.7
4	7,63438	0	1,66562	0.9
5	5,95167	1,72967	1,61866	0.8
6	5,98444	0	3,31556	1.0
7	5,9436	0	3,3564	1.0
8	3,03906	1,62909	4,63185	1.0
9	9,3	0	0	0.8
10	5,24708	4,05292	0	0.7
11	7,58695	1,71305	0	0.8
12	5,24708	4,05292	0	0.7
13	2,8	0	6,5	1.0
14	1,3	4,65815	3,34185	0.9
15	1,3	1,5	6,5	1.0
16	1,3	8	0	0.6

Sumber: Hasil Analisa 2016

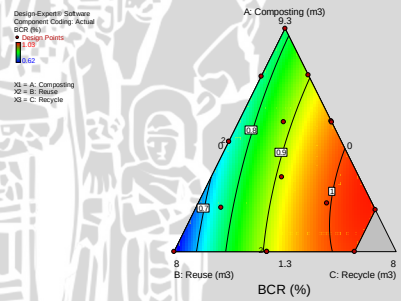
Dari data perhitungan BCR tersebut didapatkan model kombinasi pengolahan sebagai berikut (Persamaan 6)

$$BCR = 0{,}779\ A + 0{,}554\ B + 0{,}951\ C - 0{,}201\ AB - 0{,}566\ AC - 0{,}760\ BC \quad (6)$$

Keterangan:

A : *Composting (m^3)*
B : *Reuse (m^3)*
C : *Recycle (m^3)*
AB : *Composting Reuse (m^3)*
AC : *Composting Recycle (m^3)*
BC : *Reuse Recycle (m^3)*

Koefisien A, B dan C menunjukan nilai yang postif dalam artian jika volume sampah yang diolah menggunakan tipe A, B dan C masing-masing ditingkatkan maka nilai BCR juga meningkat. Sedangkan koefisien pada komponen campuran yakni AB, AC, dan BC menunjukan nilai negatif terhadap BCR yang berarti mengkombinasi tipe pengolahan pada pengolahan sampah Kecamatan Sandubaya berpeluang mengurangi nilai BCR. Tipe pengolahan yang memiliki pengaruh BCR tinggi adalah tipe *recycle* sampah plastik dengan koefisien tertinggi yakni 0,951 dan nilai ini melebihi dari koefisien sehingga tipe ini menjadi prioritas pengolahan di TPST Kecamatan Sandubaya. Selanjutnya pengolahan composting menjadi perioritas kedua dengan nilai 0,779.



Gambar 9. Contour Plot BCR

Nilai BCR maksimal dari seluruh kombinasi yakni disimbolkan dengan warna meningkat. Dari keseluruhan kombinasi nilai maksimum yang bias dihasilkan yakni BCR = 0,13. Sedangkan nilai BCR minimum yang dapat dihasilkan dari kemungkinan kombinasi adalah 0,8 yang disimbolkan dengan warna biru. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 9 nilai BCR memiliki pola menurun ketika mendekati titik reuse sampah anorganik dan mengalami peningkatan ketika mendekati titik composting dan recycle sampah plastik. Namun peningkatan nilai BCR lebih condong mendekati recycle sampah plastik Ini mengartikan kombinasi pengolahan sampah yang tepat adalah kombinasi *recycle* sampah plastik dan *composting* sampah organik.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Kombinasi Optimal dari Ketiga Aspek

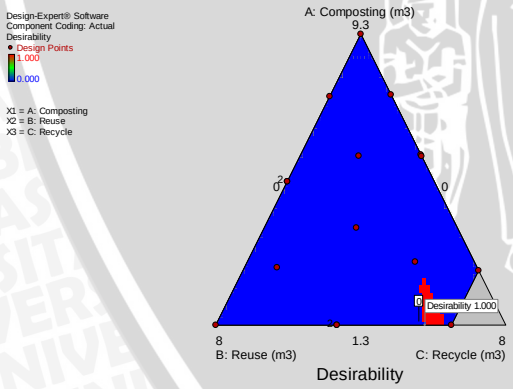
Berdasarkan hasil dari perhitungan dan permodelan, dihasilkan beberapa kombinasi tipe pengolahan yang memenuhi kriteria berdasarkan masing-masing aspek. Berdasarkan aspek teknis dimana kriteria kombinasi tipe pengolahan yang dilakukan harus membutuhkan lahan pengolahan kurang dari 460 m^2. Pada kriteria BCR, kombinasi tipe pengolahan harus memenuhi kriteria nilai BCR ≥ 1. Selanjutnya pada kriteria lingkungan seluruh kombinasi tipe pengolahan dapat dilakukan namun kombinasi terbaik merupakan kombinasi yang menghasilkan emisi udara lebh rendah dari pada emisi yang dihasilkan jika tidak dilakukan pengolahan yakni dari proses degradasi yakni lebih rendah dari 0,17 Gg CO_2 Eq/Tahun

Tabel 14. Kriteria Aspek Pengolahan Sampah

Jenis Aspek	Batasan nilai
Aspek Teknis	Berada pada rentang nilai luasan lahan 327-460 m^2
Aspek Lingkungan	Jumlah emisi yang dihasilkan berada dibawah 0,17 Gg CO_2 Eq/Tahun
Aspek Biaya	Nilai BCR ≥ 1

Sumber:

Pembentukan alternatif dilakukan dengan *overlay contour plot* dari masing-masing aspek. *Overlay* dilakukan dengan menggunakan metode optimasi dalam aplikasi *mixture design* selanjutnya menghasilkan 12 kombinasi tipe pengolahan yang digambarkan sebagai berikut.



Gambar 10. Contour Plot Overlay 3 Aspek

Berdasarkan hasil optimasi dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya didapatkan beberapa alternatif yang dapat diterapkan pada Tabel 14. Secara umum seluruh kombinasi pengolahan memiliki nilai komponen pembentuk yang memusat pada rentang nilai tertentu dan tidak terdapat jarak nilai yang tinggi antar kombinasi. Pada tipe pengolahan *composting* untuk mendapatkan hasil optimal volume sampah yang harus diolah memiliki batas maksimal pengolahan 2,7 m^3 dan nilai terendah sebesar 1,3 m^3. Selanjutnya pengolahan dengan menggunakan sampah anorganik (*reuse*) berada pada rentang volume 1,6-2,2 m^3/hari dan tipe pengolahan *recycle* sampah yang harus diolah berada pada rentang 4,9-6.2 m^3. Jika dinyatakan dalam satuan persentase maka kombinasi tipe pengolahan yang palin tepat diterapkan sebagai berikut

Tabel 15. Kombinasi Tipe Pengolahan Overlay 3 Aspek

Tipe Pengolahan	Volume Sampah (m^3)	Persentase
Composting	1,3-2,7	13 – 29 %
Reuse	1,6– 2,2	17 - 21%
Recycle	4,9-6,2	50 -66%

Sumber: Hasil Analisa 2016

Dari Tabel 16 dapat disimpulkan bahwa tipe pengolahan yan tepat dilakukan berdasarkan ketiga aspek adalah *recycle* plastik menjadi biji plastik (*flakes*) menjadi prioritas utama pengolahan di TPST dengan memanfaatkan potensi sampah plastik di Kecmatan Sandubaya sebesar 6 m^3. Tipe pengolahan prioritas kedua yang dapat diterapkan adalah *composting* namun jumlahnya dibatasi tidak melebihi 2,7 m^3/29% per hari. Pengolahan sampah dengan *composting* melebihi batas tersebut akan membutuhkan lahan yang melebihi kemampuan TPST yakni 520 m^3 dan emisi udara melebihi 0,17 Gg CO_2 /tahun.

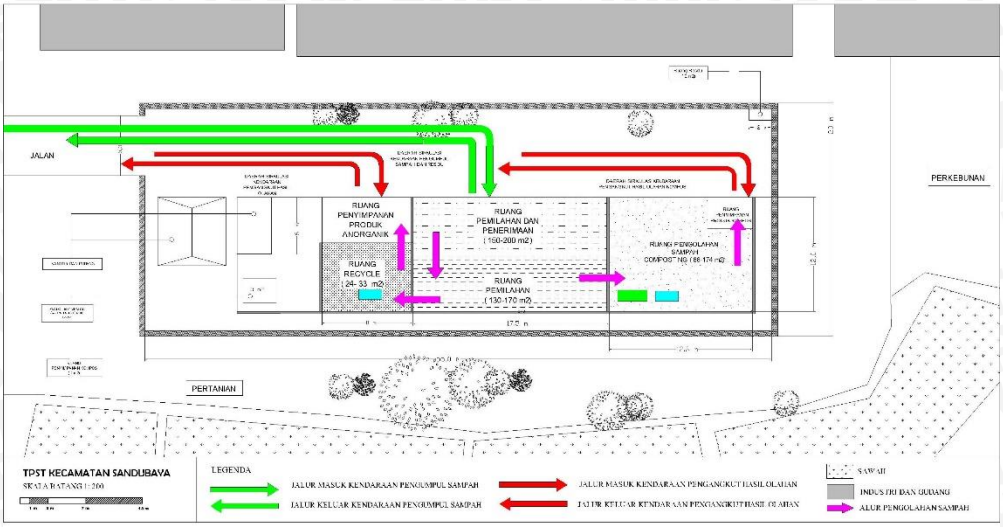
Selanjutnya tipe pengolahan yang menjadi prioritas terakhir adalah reuse sampah anorganik dengan batasan maksimal 1,6 m3/hari. Peningkatan pengolahan sampah dengan reuse melebihi batas maksimum akan tidak akan memberikan dampak baik terhadap nilai BCR atau dengan kata lain tidak akan memberikan keuntungan bagi pengelola. Dalam pemanfaatan ruang rekomendasi design TPST berdasarkan tipe pengolahan optimal mengalami perubahan dimana lahan terbagi menjadi 6 bidang.

Tabel 16. Lahan Tiap Ruang Pengolahan TPST

Pembagian Ruang	Kebutuhan Lahan Maksimum	Kebutuhan Lahan Minimum
Ruang Penerimaan	150	
Ruang Pemilahan	200	
Ruang *Composting*		
Ruang *Reuse* Sampah Anorganik		
Ruang *Recycle* Sampah Plastik		

Sumber: Hasil Analisis 2016

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Gambar 11 Design TPST Sesuai Tipe Pengolahan Optimal

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian berjudul "Alternatif Tipe Pengolahan Sampah Pada TPST adalah:

1. Kecamatan Sandubaya menghasilkan volume sampah sebesar 93 m3/hari yang tersebar pada 13 TPS di Kecamatan Sandubaya. Besar volume sampah yang dapat diolah adalah 57,33 m^3/hari atau berkisar 61,3 % dari total sampah terdiri dari 49,3 m^3/hari sampah organik yang dapat diolah dengna composting, 8 m^3/hari sampah anorganik
2. Penggunaan kombinasi pengolahan pada TPST Kecamatan Sandubaya terbukti mampu memberikan hasil optimal terhadap ketiga aspek teknis, lingkungan . Pengolahan dilakukan dengan memaksimalkan *recycle* plastik menjadi biji plastik (flakes) dengan rentang nilai 4,9-6,2 m^3 *composting* dengan rentang 1,3-2,7 m^3/29% selanjutnya 1,6 – 2,1 m^3 Pengolahan sampah dengan composting melebihi batas tersebut akan membutuhkan lahan yang melebihi kemampuan TPST, emisi udara melebihi 0,17 Gg CO2 /tahun. Peningkatan pengolahan sampah dengan *reuse* melebihi batas maksimum berdampak pada nilai BCR < 1 atau tidak akan memberikan keuntungan bagi pengelola.

DAFTAR PUSTAKA

BPS, (2015). Kota Mataram Dalam Angka . Mataram:BPS

Dinas Kebersihan, (2012). Rencana Pengelolaan Sampah Kota Mataram. Mataram; Dinas Kebersihan

Dinas Kebersihan, (2015). CSS Mengunjungi Kunjungi TPA Kebon Kongok, http://mataramkota.go.id/dinas-kebersihan.html. Mataram

IPCC, (2006), Guideline Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, US. IPCC

Kementrian PU,(2014) Pedoman Umum Pengelolaan Persampahan 3R Perkotaan, Jakarta. Kementrian Pekerjaan Umum

Kementrian PU,(2014). Permen PU No.3 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta. Kementerian PU.

McDougall F., P. White, M. Franke, and P. Hindle. *Integrated Solid WasteManagement: a Life Cycle Inventory*. Oxford: Blackwell Science, 2001

Najm, Abou (2002). An optimisation model for regional integrated solid waste management Model formulation. UK. American University of Beirut.

Safitri, (2012). Multi Kriteria Terhadap Pemilihan Alternatif Pengolahan Sampah Organik Dengan Menggunakan Metode Analytical Network Process. Bandung. ITB

SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, Jakarta.