

# MODEL KONSEPTUAL UNTUK MENGUKUR ADAPTABILITAS BANK SAMPAH DI INDONESIA

**Helena J Kristina**

Jurusan Teknik Industri, Universitas Pelita Harapan-Tangerang

Jl. M.H.Thamrin Boulevard, Tangerang, 15811 Banten

[helena.kristina@uph.edu](mailto:helena.kristina@uph.edu)

## Abstrak

Munculnya bank sampah sebagai upaya penerapan dari UU No18 thn 2008, merupakan suatu cara pengelolaan sampah dalam aksi nyata melalui gerakan 3R (*reduce, reuse, recycle*) dengan melibatkan langsung masyarakat. Untuk pemerintah sendiri, bank sampah menjadi langkah awal yang baik untuk melakukan pemberdayaan masyarakat dalam memperlakukan sampah sebagai sesuatu yang mempunyai nilai guna dan manfaat. Program bank sampah yang diberdayakan di Indonesia tentunya diharapkan dapat memberikan sebuah sistem yang efektif dan efisien sehingga proses bisnis dari bank sampah yang diselenggarakan dapat maksimal. Sistem yang efektif dan efisien ini terangkum dalam suatu proses yang dikenal dengan proses adaptabilitas. Adaptabilitas bank sampah adalah kemampuan sistem bank sampah untuk bereaksi secara positif ketika proses atau kondisi faktor kunci mengalami perubahan. Belum adanya penelitian mengenai sistem pengukuran adaptabilitas bank sampah di Indonesia, maka makalah ini menyajikan suatu ide model konseptual untuk mengukur adaptabilitas bank sampah, dengan harapan akan terbentuk pemahaman yang mendalam dari keseluruhan permasalahan atau sistem elemen yang membentuk sistem adaptabilitas bank sampah. Jika sistem adaptabilitas ini kelak bisa teramati dan terukur, maka akan berguna bagi pengambilan keputusan dalam pengalokasian sumber daya dan membuat perencanaan keberlanjutan dalam proses manajemen bank sampah.

**Kata kunci:** bank sampah, adaptabilitas, keberlanjutan

## Abstract

*The emergence of garbage banks as an effort to implement UU No18, 2008, is a method of waste management in a real action through the 3Rs (reduce, reuse, recycle) by involving the public directly. For the government, a garbage bank is a good initial step for community empowerment in treating waste as something of value and beneficial. Garbage bank program empowered in Indonesia is, of course, expected to provide an effective and efficient system so that the business processes of the program can be maximized. The effective and efficient system is encapsulated in a process known as adaptability process. The adaptability of a garbage bank is the capability of a garbage bank system to react positively when the process or condition of key factors changes. The absence of research on the measurement of garbage bank adaptability system in Indonesia has given an idea to present this paper which is a conceptual model for measuring it, in hopes to form a deep understanding of the whole problem or element system that make up the adaptability system of a garbage bank. If the adaptability of this system can be observed and measured, in the future it will be useful for decision making in the allocation of resources and sustainability planning process of garbage bank management.*

**Keywords :** garbage bank, adaptability, sustainability

## PENDAHULUAN

Munculnya bank sampah sebagai upaya penerapan dari UU No18 thn 2008, merupakan suatu cara pengelolaan sampah dalam aksi nyata melalui gerakan 3R (*reduce, reuse, recycle*) dengan melibatkan langsung masyarakat. Untuk pemerintah sendiri, bank sampah menjadi langkah awal yang baik untuk melakukan pemberdayaan masyarakat dalam memperlakukan sampah

sebagai sesuatu yang mempunyai nilai guna dan manfaat. Dalam buku profil Bank Sampah Indonesia 2012, yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup, terlihat statistik perkembangan pembangunan bank sampah bulan Februari 2012 adalah 471 buah yang sudah berjalan, dengan jumlah penabung 47.125 orang dan jumlah sampah terkelola 755.600 kg /bl dengan nilai perputaran uang sebesar Rp

1.648.320.000/bln. Angka statistik ini meningkat menjadi 886 buah bank sampah berjalan sesuai data bulan Mei 2012, dengan jumlah penabung 84.623 orang dan jumlah sampah terkelola sebesar 2.001.788 kg/bl serta menghasilkan uang sebesar Rp3.182.281.000 per bulan. Statistik ini meliputi region Jawa dan Kalimantan.

Sebagai contoh lainnya yang membuktikan program bank sampah cukup diminati, hal ini tampak pada rencana program 1.000 bank sampah yang dimotori oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Tangerang. Program ini dimulai pada tahun 2012 dengan membangun 120 bank sampah, yang kemudian dilanjutkan dengan menargetkan 500 bank sampah pada tahun 2013 hingga mencapai 1.000 bank sampah pada tahun 2014 mendatang. (Tangerang Kota, 2013).

Faktor kunci keberlanjutan pengelolaan sistem bank sampah hanya akan terjadi jika sistem tersebut dirawat oleh para stakeholdernya yang terkait dengan sistem pemberdayaan masyarakat dalam bank sampah. Salah satu praktek terbaik yang dapat dilakukan oleh bank sampah yang sudah mengarah kepada keberlanjutan adalah menciptakan sistem pengukuran yang koheren dan pemberian penghargaan kepada mentor dan pengurus yang dapat membimbing dan memotivasi perilaku seluruh anggota dari bank sampah, juga mampu menjangkau kerjasama secara positif dengan pihak Pemerintah dan Lembaga lainnya dalam mencapai sasaran dari keberlanjutan. Bank Sampah dapat menerapkan sistem pengukuran dan penghargaan terkait dengan keberlanjutan prosesnya, sehingga diharapkan mampu membuat keputusan berdasarkan siklus hidup proses pemberdayaan berkelanjutan.

Program bank sampah yang diberdayakan di Indonesia tentunya diharapkan dapat memberikan sebuah sistem yang efektif dan efisien sehingga proses bisnis dari bank sampah yang diselenggarakan dapat maksimal. Sistem yang efektif dan efisien ini terangkum dalam suatu proses yang dikenal dengan proses adaptabilitas (Frank, 2001). Dalam membangun proses adaptabilitas ini dibutuhkan suatu patokan (*benchmark*)

sehingga dapat diketahui kelebihan maupun kekurangan, serta menganalisa solusi terbaik dalam mengatasi kekurangan yang ada. Jika dihubungkan dengan sistem dalam bank sampah, maka ukuran efektifitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target yang ditetapkan bank sampah (kuantitas, kualitas dan waktu) telah tercapai. Sedangkan ukuran efisiensi adalah ukuran untuk memenuhi target yang ditetapkan dengan biaya yang relatif rendah. Jadi adaptabilitas bank sampah adalah kemampuan sistem bank sampah untuk bereaksi secara positif ketika proses atau kondisi faktor kunci mengalami perubahan.

Adapun pengukuran yang baru dilakukan oleh kebanyakan bank sampah di Indonesia adalah pengukuran secara kuantitatif parsial, seperti: nilai Omzet, jumlah sampah yang terkelola dan lain sebagainya, jumlah nasabah aktif, dan lain sebagainya. Belum adanya penelitian mengenai sistem pengukuran adaptabilitas bank sampah di Indonesia, maka makalah ini menyajikan suatu ide model konseptual untuk mengukur adaptabilitas bank sampah, dengan harapan akan terbentuk pemahaman yang mendalam dari keseluruhan permasalahan atau sistem elemen yang membentuk sistem adaptabilitas bank sampah. Jika sistem adaptabilitas ini kelak bisa teramati dan terukur, maka akan berguna bagi pengambilan keputusan dalam pengalokasian sumber daya dan membuat perencanaan selanjutnya dalam sistem bank sampah tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat eksploratori, lebih banyak bersifat kajian literatur yang berhubungan dengan bank sampah, manajemen proses, serta proses adaptabilitas dan pendukungnya. Sebagai studi kasus, diambil data dari bank sampah Gawe Rukun, Tangerang, yang merupakan bank sampah perintis dan terbaik yang dianggap telah berhasil dalam program pemberdayaan masyarakatnya. Metode pengambilan data dengan cara wawancara dan kuisioner. Metode wawancara ditujukan pada pengelola bank sampah

sedangkan metode kuisioner ditujukan kepada para nasabah bank sampah.

## KAJIAN PUSTAKA

*Sustainability* didefinisikan sebagai potensi untuk mengurangi resiko jangka panjang yang terkait dengan penipisan sumber daya, fluktuasi biaya energi, kewajiban produk, dan polusi dan pengelolaan limbah (Srivastava, 1995). *The triple bottom line* adalah suatu ukuran untuk suatu kinerja keberlanjutan atau *sustainability* (Pagell & Wu, 2010). Adapun pula, 3 area yang termasuk dalam *the triple bottom line* adalah :

- a. Lingkungan (contohnya : polusi, perubahan iklim, menipisnya sumber daya yang langka, dsb)
- b. Ekonomi (contohnya : pengaruh pada penghasilan seseorang sehari-hari dan keamanan financial, profitabilitas dari bisnis tersebut, dsb)
- c. Sosial (contohnya : pengurangan kemiskinan, peningkatan kondisi dalam hidup dan bekerja, dsb)

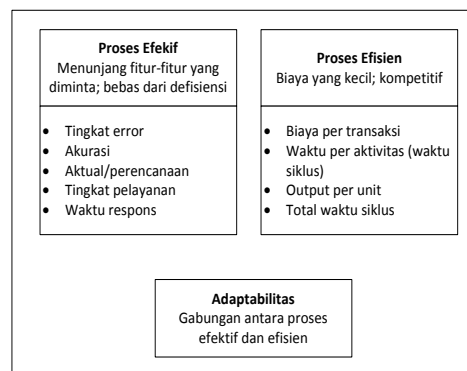
Seuring dan Muller (2008) mereferensikan paradigma kolaboratif pada “peningkatan kebutuhan yang banyak atas kerjasama antara perusahaan bermitra dalam manajemen rantai pasok yang berkelanjutan”. Sesungguhnya, meskipun topik mengenai hubungan kolaboratif (khususnya untuk hubungan jangka panjang dan pendek) seringkali dibahas pada literatur pembeli-pemasok (Pagell, Wu et al. 2010).

Menurut Frank (2001, 144), proses manajemen merupakan sebuah pendekatan untuk melakukan perencanaan, pengontrolan, dan pengembangan proses-proses utama dalam sebuah organisasi dengan menggunakan tim proses permanen. Beberapa hal yang membedakan manajemen proses ialah:

- a. Menekankan pada kebutuhan konsumen dibandingkan kebutuhan fungsional.
- b. Fokus pada beberapa proses kunci lintas fungsi.
- c. Pemilik proses bertanggung jawab pada semua aspek proses.
- d. Tim lintas fungsi permanen bertanggung jawab terhadap proses operasi.

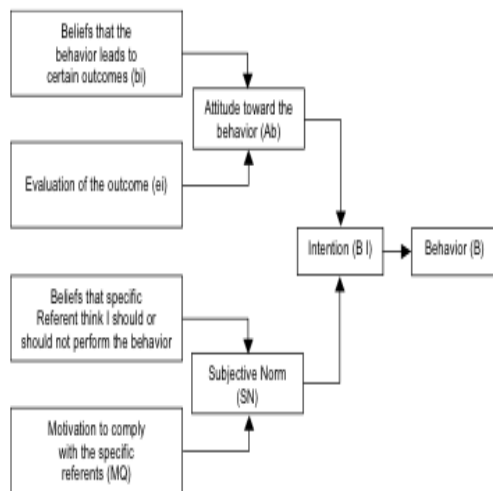
- e. Aplikasi terhadap tingkat proses dari trilogi proses kualitas (perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, dan pengembangan kualitas)

Pengukuran sebuah proses pada dasarnya cukup dibutuhkan untuk mendeskripsikan seberapa baik proses yang dilakukan dan juga sebagai bahan analisis dan pengembangan. Dalam menentukan pengukuran yang harus diambil pada sebuah proses, penekanan yang diberikan harus tertuju pada proses misi, tujuan, dan kebutuhan konsumen. Bisnis proses manajemen dapat dilihat dari tiga proses (gambar1), yaitu efektifitas, efisiensi dan gabungan keduanya yang dikenal dengan nama adaptabilitas.



**Gambar 1 Pengukuran Bisnis Proses**  
(Frank, 2001)

Model *theory of reasoned action* (gambar 2), disebut juga model niat pembelian Fishbein dan secara terus-menerus disempurnakan hingga akhirnya tercipta model untuk menghubungkan sikap sebagai prediktor yang akurat terhadap perilaku. Menurut Ajzen dan Fishbein (1980), dalam aplikasinya pada perilaku konsumen, *theory of reasoned action* menunjukkan bahwa model tersebut dapat dipakai untuk memprediksi, menjelaskan, dan mempengaruhi perilaku konsumen. Model Ajzen dan Fishbein yang banyak diaplikasikan dalam perilaku konsumen ini juga banyak diaplikasikan dalam perkara lain seperti situasi permainan, perilaku pemilih dalam pemilu, masalah-masalah lingkungan, keluarga berencana, kampanye donasi darah, dan sebagainya (Dharmmesta, 1997).



**Gambar 2 Theory of Reasoned Action Model**  
(Dharmmesta, 1997)

### MODEL KONSEPTUAL UNTUK MENGUKUR ADAPTABILITAS

Salah satu praktek terbaik yang dapat dilakukan oleh bank sampah yang sudah mengarah kepada keberlanjutan adalah menciptakan sistem pengukuran yang koheren dan pemberian penghargaan kepada mentor, pengurus dan pengepul yang dapat membimbing dan memotivasi perilaku seluruh anggota dari bank sampah. Pihak pengelola juga mampu menjaring kerjasama secara positif dengan pihak Pemerintah dan Lembaga lainnya dalam mencapai sasaran dari keberlanjutan.

Bank Sampah dapat menerapkan sistem pengukuran dan penghargaan terkait dengan keberlanjutan prosesnya, sehingga diharapkan mampu membuat keputusan berdasarkan siklus hidup proses pemberdayaan berkelanjutan dalam setiap programnya, sebagai upaya memecahkan berbagai persoalan terkait upaya peningkatan kualitas hidup, kemandirian dan kesejahteraannya. Diversifikasi atau pengayaan program dalam sistem bank sampah juga penting, yang merupakan penganekaragaman usaha untuk menghindari kebergantungan pada ketunggalan kegiatan, produk, jasa atau investasi.

Adaptabilitas sistem bank sampah, adalah sangat dipengaruhi oleh *Behaviour* dan *reason* warga. *Behaviour* ini dapat di deskripsikan sebagai proses pengambilan

keputusan dan aktivitas fisik yang dilakukan oleh seseorang dalam menilai, memperoleh, menggunakan, atau meninggalkan program Bank sampah. Juga *reason* warga berpartisipasi dalam program bank sampah merupakan suatu dasar pijakan yang menjadikan seseorang bersedia menilai, memperoleh, menggunakan, atau meninggalkan program bank sampah.

Model pengukuran adaptabilitas (gambar 3) yang ditawarkan disini, menggunakan skala ordinal dalam bentuk warna (tabel 1). Alasan dari indikator warna, dikarenakan untuk mempermudah masyarakat membaca dan mendeteksi proses adaptabilitas secara lebih mudah.

**Tabel 1 Skala adaptabilitas**

Indikator warna	keterangan
MERAH	Tdk mampu beradaptasi
ORANGE	kurang mampu beradaptasi
KUNING	Cukup mampu beradaptasi
HIJAU MUDA	Mampu beradaptasi
HIJAU TUA	Sangat mampu beradaptasi

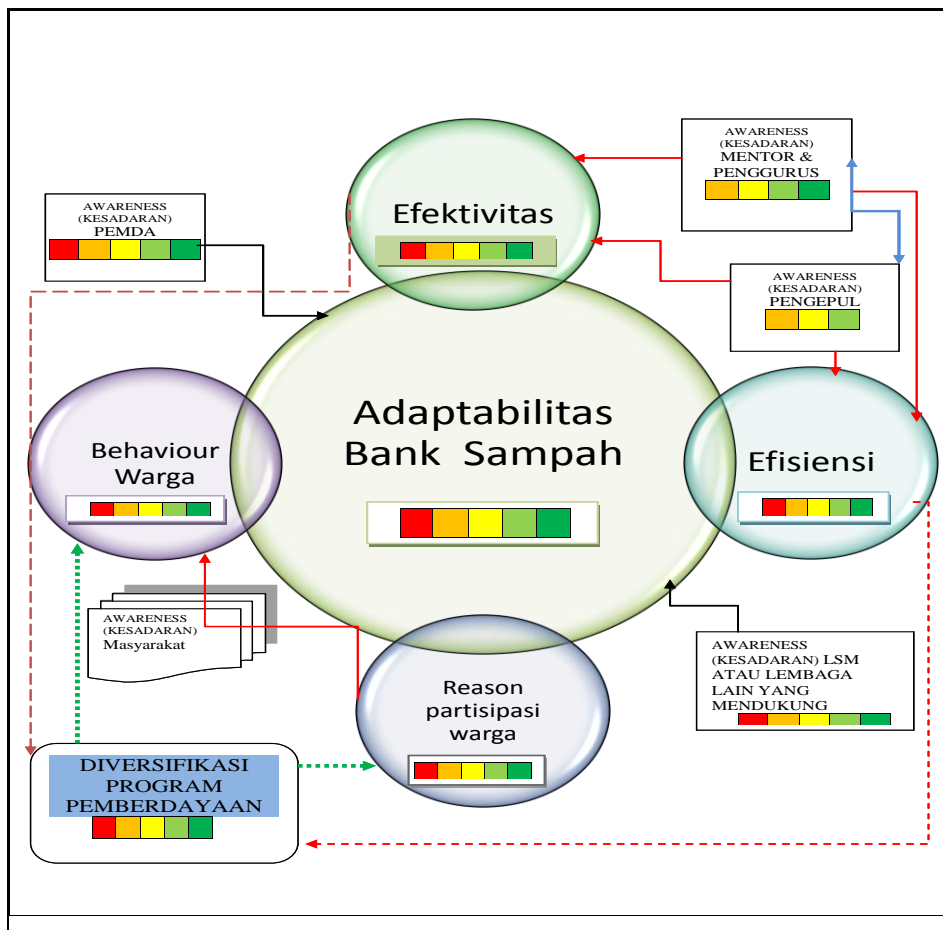
Arti indikator warna dari tiap penggerak sistem bank sampah/ stakeholdernya dapat dilihat di tabel 2. Adaptabilitas dipengaruhi oleh efektifitas, efisiensi, *behaviour* nasabah dan *reason* nasabah untuk berpartisipasi dalam program bank sampah. *Behaviour* dan *reason* ini sangatlah dipengaruhi oleh karakteristik masyarakat setempat, dan dapat diukur dengan menggunakan *Theory of Reasoned Action Model*.

Untuk proses efektivitas dan efisiensi, sangat dipengaruhi oleh mentor, pengurus, dan pengepul. Diversifikasi dari program pemberdayaan yang ditawarkan dalam bank sampah, juga akan menunjang terciptanya proses yang efektif dan efisien. Peran PEMDA dan LSM atau komunitas lain juga penting dalam proses adaptabilitas bank sampah. Efektifitas dapat diukur dengan menggunakan modifikasi dari rumus OEE (*overall equipment effectiveness*) yang dijabarkan pada tabel 4, beserta usulan nilai *base line* efektifitas bank sampah pada tabel 3.

Untuk efisiensi ekonomis, dapat dibuatkan suatu model linear aditif sesuai dengan kondisi di lapangan, sebagai contoh disajikan simulasi model menggunakan data bank sampah Gawe Rukun, yang dituangkan pada tabel 5 sampai tabel 8. Skala pengukuran efektivitas dan efisiensi adalah interval atau rasio, yang kemudian ditransformasikan ke skala warna ordinal, dengan menentukan *base line* sebelumnya dari sisi efektivitas dan efisiensi.

Sebagai contoh proses adaptabilitas dapat dijelaskan dalam skenario berikut: jika indikator pengurus, mentor dan pengepul untuk efisiensi dan efektivitas adalah hijau muda yang artinya mereka termotivasi untuk menghidupkan program pemberdayaan bank sampah tersebut, indikator *behaviour* dan *reason* dari nasabah berada pada warna kuning, yang

artinya cukup termotivasi walaupun bukan karena sadar lingkungan dan keberlanjutan program pemberdayaan, melainkan karena motivasi lainnya, sedangkan indikator dari PEMDA dan LSM atau komunitas lain misalkan merah, yang artinya tidak peduli atau tidak tahu akan perlunya keberlanjutan program pemberdayaan dalam bank sampah, maka warna indikator adaptabilitas bank sampah tersebut kemungkinan besar akan berada di warna kuning atau orange, yang artinya kurang mampu beradaptasi, atau cukup mampu beradaptasi. Jika para penggerak/stakeholder tidak mendeteksi hal ini, dan mengambil tindakan yang dirasa perlu untuk membuat keputusan keputusan dan tindakan nyata yang dapat membawa indikator adaptabilitas bank sampah ke arah warna hijau (mampu beradaptasi).



Gambar 3 Model Pengukuran Adaptabilitas Bank Sampah

**Tabel 2 Usulan Arti Indikator Warna dari Tiap Penggerak Sistem Bank Sampah**

Indikator warna	PENGGERAK SISTEM/ <i>Stakeholder</i>					
	Behaviour Warga masyarakat	Reason Warga masyarakat	Mentor & Pengurus	Pengepul	Pemda	LSM dan Lembaga Lainnya
Merah	perilaku warga sangat tidak mendukung (diam dan tidak peduli)	tidak termotivasi	-	-	Tidak peduli (tidak ada rencana kegiatan)	Tidak peduli (tidak ada rencana kegiatan)
Orange	perilaku warga pasif, hanya sadar di pikiran bahwa peduli lingkungan perlu	kadang termotivasi dan tidak tahu termotivasi karena apa	Kadang termotivasi dan tidak tahu termotivasi karena apa	Motivasi murni karena uang	Kurang peduli (ada rencana kegiatan tapi tidak dilaksanakan)	Kurang peduli (ada rencana kegiatan tapi tidak dilaksanakan)
Kuning	perilaku dan kesadaran warga cukup mendukung walau masih terbatas dalam tindakannya	termotivasi karena tambahan uang	termotivasi karena tambahan uang	motivasi karena uang dan Lingkungan 50%-50%	cukup peduli (ada kegiatan tapi tidak berlanjut)	cukup peduli (ada kegiatan tapi tidak berlanjut)
Hijau Muda	perilaku warga cukup aktif mendukung dan peduli tetapi masih perlu di arahkan dan digerakkan	termotivasi karena uang, prestise, juga lingkungan	termotivasi karena uang, prestise, juga lingkungan	motivasi karena uang dan lingkungan dengan bobot lebih berat ke lingkungan dan keberlanjutan	peduli (ada kegiatan, rencana berlanjut, tapi kurang komitmen)	peduli (ada kegiatan, rencana berlanjut, tapi kurang komitmen)
Hijau Tua	perilaku dan kesadaran warga sangat aktif mendukung menuju keberlanjutan	motivasi sadar lingkungan dan keberlanjutan	motivasi sadar lingkungan dan keberlanjutan	-	peduli dan Aktif (ada kegiatan, berlanjut dan komitmen tinggi)	peduli dan Aktif (ada kegiatan, berlanjut dan komitmen tinggi)

**Tabel 3 Usulan Base Line Efektivitas Bank Sampah**

Indikator warna	Base Line OEE Sistem Bank Sampah
Hijau Tua	Jika OEE = 100%, sistem bank sampah dianggap sempurna: hanya menghasilkan program bank sampah yang berdampak signifikan, bekerja dalam <i>performance</i> yang cepat, dan tidak ada <i>downtime</i>
Hijau muda	Jika OEE = 85%, sistem bank sampah dianggap kelas Nasional. Bagi banyak bank sampah, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan <i>goal</i> jangka panjang
Kuning	Jika OEE = 60%, sistem bank sampah dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk <i>improvement dalam program bank sampahnya</i>
Orange	Jika OEE = 40%, sistem bank sampah, dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dapat dengan mudah di- <i>improve</i> melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan-alasan <i>downtime</i> dan menangani sumber-sumber penyebab <i>downtime</i> secara satu per satu)
Merah	Jika OEE < 40%, sistem bank sampah, dianggap memiliki skor yang sangat rendah, dan sukar di- <i>improve</i> , diperlukan penelitian yang mendalam

**Tabel 4. Usulan Pengukuran Efektivitas Bank Sampah**

Variabel	Definisi Teoritis	Definisi Operasional	indikator
Availability	<i>Availability takes into account Down Time Loss, and is calculated as:</i> $Availability = Operating Time / Planned Production Time$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Program Bank Sampah tersedia ketika diakses oleh penggerak (nasabah, pengurus, PEMDA, lembaga lain)</li> <li>Program Bank Sampah berjalan tanpa henti, berkesinambungan dalam kurun waktu yang sudah para penggerak (nasabah, pengurus, PEMDA, lembaga lain)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu operasi actual dalam menjalankan program bank sampah selama kurun waktu tertentu (Aa)</li> <li>Rencana awal pengalokasian waktu untuk menjalankan program Bank Sampah yang telah di sepakati bersama para penggerak (Ra)</li> </ul> $Availability = Aa/Ra \times 100\%$
	<i>Performance takes into account Speed Loss, and is calculated as:</i> $Performance = Ideal Cycle Time / (Operating Time / Total Pieces)$	Hasil kerja yang dicapai oleh seluruh penggerak (nasabah, pengurus, PEMDA, lembaga lain) dalam sistem bank sampah, sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing-masing dalam upaya mencapai Tujuan Program Bank Sampah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waktu yang ideal untuk dialokasikan pada program bank sampah (Wi)</li> <li>Waktu operasi actual dalam menjalankan program bank sampah selama kurun waktu tertentu (Aa)</li> <li>Jumlah program keseluruhan baik yang dijalankan ataupun yang masih direncanakan penggerak selama kurun waktu tertentu (Tq)</li> </ul> $Performance = (Wi \times Tq / Aa) \times 100\%$
Quality	<i>Quality takes into account Quality Loss, and is calculated as:</i> $Quality = Good Pieces / Total Pieces$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada reject &amp; rework dalam proses pemberdayaan (harus mengulangi loop pembelajaran pemberdayaan)</li> <li>Program bank sampah berhasil dan berdampak signifikan, hasilnya dirasakan oleh penggerak (nasabah, pengurus, PEMDA, lembaga lain) sesuai dengan yang diharapkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah program yang sudah dijalankan dan berdampak signifikan dan sesuai harapan penggerak (Aq)</li> <li>Jumlah program keseluruhan baik yang dijalankan ataupun yang masih direncanakan penggerak selama kurun waktu tertentu (Tq)</li> </ul> $Quality = Aq/Tq \times 100\%$

Sebelum membuat model efisiensi ekonomis, diperlukan perhitungan ekonomis secara sederhana yang dapat dilakukan oleh bank sampah meliputi indikator berikut:

Pendapatan Total usaha bank sampah =  
Pendapatan dari Sampah kering +  
Pendapatan dari Kompos + Pendapatan dari hasil produksi kerajinan + Pendapatan pemberdayaan program bank sampah lainnya

Biaya Total (Rp/kg), merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam melaksanakan program bank sampah, dan meliputi biaya tetap dan biaya variabel

R/C usaha bank sampah =  
penerimaan total (Rp)/biaya total (Rp)  
Merupakan perbandingan antara penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan dalam program bank sampah. R/C>1, maka usaha layak dijalankan.

Titik impas (BEP), adalah besarnya jumlah sampah terolah dimana bank sampah tidak untung dan tidak rugi, atau pada saat pendapatan bank sampah sama dengan nol.

- Titik impas nilai penjualan (Rp/Kg)

$$BEP(NP) = \frac{Biaya\ tetap}{1 - \frac{biaya\ variabel}{nilai\ penjualan}}$$

- Titik impas volume sampah terolah (Kg)

$$BEP(VP) = \frac{BEP(NP)}{\text{harga jual produk bank sampah}}$$

- Titik impas harga jual (Rp/Kg)

$$BEP(HJ) = \frac{BEP(NP)}{\text{volume produksi hasil bank sampah}}$$

Perhitungan ekonomis tersebut dibutuhkan sebagai pembelajaran yang berkelanjutan dalam manajemen pemberdayaan, walaupun dalam prakteknya, sungguh disadari bahwa program bank sampah yang berkelanjutan harus dijauhkan dari pemikiran untuk memperoleh keuntungan.

Untuk mencari pengaruh faktor berkelanjutan pada Bank Sampah secara ekonomis, dapat di buat model fungsi aditif:  
 $Q = f(N, A, L, M, Vsk, Vsb, Kp)$

Q = total pemasukkan bank sampah dari program pemberdayaan (Rp)

N = jumlah nasabah dan pengurus aktif (orang)

A = jumlah area yang ikut dalam program bank sampah (unit)

L = luas lahan untuk program bank sampah (ha)

M = jumlah jam pemakaian mesin atau alat penunjang pemberdayaan (jam)

Vsk = volume sampah kering terjual (kg)

Vsb = volume sampah basah terolah (kg)

Kp = jumlah jam keragaman program pemberdayaan penunjang/pengayaan/penguatan program(jam)

Berikut adalah contoh simulasi perhitungan efisiensi ekonomis Bank Sampah Gawe Rukun Tangerang, berdasarkan data bulan Oktober 2011 sampai dengan bulan Juli 2013. Keterbatasan data, maka model matematis untuk bank sampah Gawe rukun:

$$Q = f(N, A, Vsk)$$

Q = pemasukkan bank sampah dari program pemberdayaan sampah kering saja (Rp)

N = jumlah nasabah dan pengurus aktif (orang)

A = jumlah area yang ikut dalam program bank sampah (unit)

Vsk= volume sampah kering terjual (kg)

Data studi kasus sesuai variabel diatas, dapat dilihat pada tabel 5. Data sebanyak tujuh buah untuk setiap variabel, yang menggambarkan tujuh kali pengambilan data dalam kurun waktu tertentu.

**Tabel 5 Variabel dan Data untuk menghitung Efisiensi Ekonomis**

	PEMASUKKAN	AREA	NASABAH	VOL_SK	LOG PEMASUKKAN	LOG AREA	LOG NASABA AKTIF	LOG VOL_SK
1	430000	1	26	385.15	5.63	.00	1.41	2.59
2	610000	1	39	600.00	5.79	.00	1.59	2.78
3	530000	3	53	832.00	5.72	.48	1.72	2.92
4	1085000	3	54	776.30	6.04	.48	1.73	2.89
5	560000	3	43	321.00	5.75	.48	1.63	2.51
6	900000	3	51	300.00	5.95	.48	1.71	2.48
7	10457445	6	153	5817.95	7.02	.78	2.18	3.76

**Tabel 8 Elastisitas Efisiensi Ekonomis**

pengamb data ke	PEMASUKKAN	juml nasabah aktif		produk rata-rata dari nasabah		produk marginal dari nasabah		Elastisitas (E)	
	(Rp)	orang		(Rp/orang)	hasil	(Rp/orang)	hasil	El=MPL/APL	
	Q	N	DELTA Q	Delta N	APN = Q/N	hasil	MPN= delta Q/delta N	hasil	
1	430000	26			16538.46				
2	610000	39	180000	13	15641.03	menurun	13846.15	meningkat	0.89 <1
3	530000	53	-80000	14	10000.00	menurun	-5714.29	menurun	-0.57 <1
4	1085000	54	555000	1	20092.59	meningkat	555000.00	meningkat	27.62 >1
5	560000	43	-525000	-11	13023.26	menurun	47727.27	menurun	3.66 >1
6	900000	51	340000	8	17647.06	meningkat	42500.00	menurun	2.41 >1
7	10457445	153	9557445	102	68349.31	meningkat	93700.44	meningkat	1.37 >1



Berdasarkan tiga model (tabel 6) yang dihasilkan dari analisis ANOVA (sig 0,05), ketiga model linear aditif dapat dipergunakan, dari model pertama, dapat disimpulkan secara simultan variabel jumlah nasabah dan pengurus aktif, jumlah area yang ikut dalam program bank sampah dan volume sampah kering terjual berpengaruh signifikan terhadap pemasukkan bank sampah. Tetapi jika dilihat pada Tabel 7, hasil uji signifikansi *coeffisien*, maka hanya variabel jumlah nasabah dan pengurus aktif yang berpengaruh signifikan terhadap pemasukkan bank sampah. Sehingga persamaan linear aditif yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\log \text{Pemasukkan bank sampah (Q)} = 2.725 + 1,904 \log \text{jumlah nasabah aktif (N)}$$

**Tabel 6 Hasil Uji ANOVA**

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.252	3	.417	11.429	.038 <sup>a</sup>
	Residual	.110	3	.037		
	Total	1.361	6			
2	Regression	1.251	2	.626	22.764	.007 <sup>b</sup>
	Residual	.110	4	.027		
	Total	1.361	6			
3	Regression	1.207	1	1.207	39.256	.002 <sup>c</sup>
	Residual	.154	5	.031		
	Total	1.361	6			

a. Predictors: (Constant), LOG\_VOL\_SK, LOG\_AREA, LOG\_NASABA\_AKTIF

b. Predictors: (Constant), LOG\_AREA, LOG\_NASABA\_AKTIF

c. Predictors: (Constant), LOG\_NASABA\_AKTIF

d. Dependent Variable: LOG\_PEMASUKKAN

**Tabel 7 Hasil Uji Signifikansi Koefisien**

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.010	1.150		1.749	.179
	LOG_AREA	-.519	.730	-.310	-.711	.528
	LOG_NASABA_AKTIF	2.346	1.513	1.160	1.551	.219
	LOG_VOL_SK	.055	.516	.051	.107	.922
2	(Constant)	1.937	.797		2.429	.072
	LOG_AREA	-.573	.454	-.342	-1.263	.275
	LOG_NASABA_AKTIF	2.493	.548	1.233	4.553	.010
3	(Constant)	2.725	.525		5.194	.003
	LOG_NASABA_AKTIF	1.904	.304	.942	6.265	.002

a. Dependent Variable: LOG\_PEMASUKKAN

Koefisien elastisitas faktor *sustain* nasabah dan pengurus = 1,904, artinya setiap penambahan atau pengurangan 1 persen nasabah dan pengurus akan menurunkan atau meningkatkan pemasukkan pada bank

sampah sebesar 1.904 persen ceteris paribus.

$$Q = e^{2.725} N^{1.904} = 15,2564N^{1.0497}$$

Indeks efisiensi ekonomis bank sampah saat ini adalah  $\delta = 15,2564$ . Untuk saat ini, belum bisa dinilai apakah efisiensi meningkat atau menurun, karena baru perhitungan yang pertama (keterbatasan data). Jika kelak diambil data kembali, akan dapat dihitung rasio efisiensi ekonomis. Berdasarkan rasio tersebut nantinya akan dapat dilihat performansi efisiensi Bank Sampah Gawe Rukun. Tabel 8 adalah suatu contoh yang menggambarkan elastisitas efisiensi ekonomis bank sampah.

- elastisitas output dari nasabah  $>1$ , dalam situasi ini, penambahan nasabah akan menguntungkan karena mampu memberikan tambahan output yang lebih besar, sehingga produktivitas rata-rata nasabah meningkat.
- jika elastisitas output dari nasabah  $< 1$ , dalam situasi ini, nasabah harus di berdayakan lebih lagi, agar dapat mempertahankan atau meningkatkan produktivitas rata rata nasabah dalam program bank sampah.
- jika elastisitas output nasabah  $=1$ , maka produktivitas rata rata dari nasabah mencapai maksimum, sehingga kondisi ini harus dipertahankan untuk menjaga keberlanjutan program bank sampah.

## KESIMPULAN

Adalah mungkin untuk melakukan pengukuran adaptabilitas yang terjadi pada suatu sistem bank sampah, namun sangat sulit untuk membandingkan adaptabilitas dengan bank sampah lainnya. Oleh sebab itulah, beberapa bank sampah yang dapat menunjukkan kemajuan atau perkembangan internalnya untuk menjadi tempat pemberdayaan yang lebih berkelanjutan, namun tidak ada yang dapat memastikan seberapa dekat mereka menjadi tempat pemberdayaan yang benar-benar berkelanjutan.

Jika model ini terbentuk, maka mampu memberikan pemahaman yang mendalam dari keseluruhan sistem elemen yang membentuk sistem adaptabilitas bank

sampah. Jika sistem adaptabilitas ini kelak bisa teramati dan terukur, maka akan berguna bagi pengambilan keputusan dalam pengalokasian sumber daya dan membuat perencanaan selanjutnya dalam sistem bank sampah yang menuju keberlanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Dharmmesta, Basu Swastha. "Theory of Planned Behavior dalam Penelitian Sikap, Niat dan Perilaku Konsumen." (1998). *Kelola* 8 (7) : 85-113.
2. Dharmmesta, Basu Swastha. (1997). *Keputusan Keputusan Stratejik untuk Mengeksplorasi Sikap dan Perilaku Konsumen*. Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia 12 (3) : 1-19.
3. Gryna, Frank M. (2001). *Quality Planning & Analysis*. From Product Development Through Use. Mc GrawHill.
4. Harland CM (1996). *Supply chain management: relationships, chains and networks*. British Journal of Management 7(1):63-80.
5. Kennedy, John. E (2009). *Era Bisnis Ramah Lingkungan*. Jakarta Barat: PT. Bhuana Ilmu Populer. *Municipal Solid Waste Management : Innovative Waste Segregate in Indonesia*. <http://inswa.or.id/?p=722>
6. Lamming, R. and J. Hampson (1996). *The Environmental as a Supply Chain Management Issue*. British Journal of Management 7(Special Issue, March 1996): 45-62.
7. Napitupulu, Albert (2013). *Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan. Suatu Tinjauan Teoritis dan Praktis*. IPB Press.
8. Pagell, M., Z. Wu, et al. (2010). *Thinking Differently About Purchasing Portfolios: An Assessment Of Sustainable Sourcing*. Journal of Supply Chain Management 46(1): 57-73.
9. Permanasari Devita dan Samanhuri Enri, *Studi Efektivitas Bank Sampah Sebagai Salah Satu Pendekatan Dalam Pengelolaan Sampah Yang Berbasis Masyarakat*. <http://www.ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/2012/07/15308006-Devita-Permanasari.pdf>
10. Profil Bank Sampah Indonesia (2012). *Rapat Kerja Nasional Bank Sampah, ementrian Lingkungan Hidup, 2-4 November 2012*. <http://www.menlh.go.id/profil-bank-sampah-indonesia-2012/>
11. Rafianti. "Potret Nyata TPA di Indonesia". *Indonesia Solid Waste Newsletter*, Maret 2013, 3.
12. Seuring, S. and M. Muller (2008). *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*. Journal of Cleaner Production 16(15): 1699-1710.
13. Srivastava SK (2007). *Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review*. International Journal of Management Reviews 9(1):53-80.
14. *Statistik Persampahan Indonesia Tahun 2008*. KNLH (Kementerian Negeri Lingkungan Hidup Republik Indonesia). Indonesia: Japan International Cooperation Agency.
15. Yanuar. "Nyeter Sampah Dibayar Duit". *Indonesia Solid Waste Newsletter*, Maret 2013, 10  
<http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2012/07/WASTE-community-sector-involvement1.pdf>  
<http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2013/04/Newsletter-Edisi-II-Maret-20131.pdf>
16. Gaspersz Vincents, *Ekonomi Manajerial, Pembuat Keputusan Bisnis*, <http://books.google.co.id/books?id=NU3Ks90WeQC&pg=PA190&dq=efisiensi+ekonomis'&hl=en&sa=X&ei=q1SUUvqrEJeJrgf5tYHwBw&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=efisiensi%20ek>
17. "120 Bank Sampah Telah Terbangun di Kota Tangerang". *Tangerang Kota*. <http://www.tangerangkota.go.id/mobile/detailberita/5753>; diakses pada 7 Agustus 2013.  
<http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2012/07/Guidelines-for-waste-management-with-special-focus-on-areas-with-limited-infrastructure.pdf>  
[http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2012/07/3R\\_StrategicElements.pdf](http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2012/07/3R_StrategicElements.pdf)
18. <http://www.oee.com>