

## KAJIAN PENERAPAN PENILAIAN INDEKS RESIKO TEMPAT PENIMBUNAN SAMPAH DI INDONESIA

Sri Darwati

Pusat Litbang Permukiman  
Jl. Panyaungan, Cileunyi Wetan-Kab Bandung 40393  
Email : darwa69@yahoo.com  
Diterima: 18 Juni 2009; Disetujui: 19 Februari 2010

### ABSTRAK

Di Indonesia terdapat 460 tempat penimbunan sampah terbuka di Indonesia (BPPT, 2008). Dari data Departemen PU 2006, disebutkan 95 % adalah penimbunan sampah terbuka. Dalam Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan Departemen PU, strategi yang akan dilakukan adalah melakukan rehabilitasi tempat penimbunan sampah terbuka menjadi sanitary landfill atau melakukan penutupan. Dalam pengambilan keputusan rehabilitasi tempat penimbunan sampah, diperlukan penilaian resiko lingkungan dan potensi bahaya, salah satunya dengan menggunakan metodologi **IRBA (Integrated Risk Based Approach)**. Parameter yang dipertimbangkan dalam analisis IRBA dikategorikan atas 3 katagori yaitu kriteria lokasi (20 parameter), karakteristik sampah (4 parameter) dan karakteristik lindi (3 parameter) dan dilakukan pembobotan dan indeks sensitivitas dari parameter yang diukur. Hasil dari penilaian adalah nilai indeks resiko dan potensi bahaya tempat penimbunan sampah dan tindakan yang disarankan dalam melakukan rehabilitasi. Sebagai contoh penerapan dilakukan penilaian resiko terhadap 5 kasus data tempat penimbunan sampah untuk dianalisis dalam penentuan tindakan rehabilitasi dan penentuan prioritas penanganan tempat penimbunan sampah. Dari kajian ini teridentifikasi potensi dan kendala penerapan IRBA dalam pengambilan keputusan rehabilitasi tempat penimbunan sampah.

**Kata Kunci:** Tempat penimbunan sampah, indeks resiko, rehabilitasi, metode, penilaian

### ABSTRACT

In Indonesia there are 460 open dumpsites (BPPT 2008). In another data in 2006, it has mentioned 95 % of dumpsites in Indonesia is open dumping. Based on National Policy and Strategy on Solid Waste Management, Department of Public Works concerning dumpsites, the strategy is to rehabilitate and convert from open dumping to sanitary landfill or to close the dumpsites. In order to make a decision for rehabilitation of dumpsites, it is needed to make an assesment of environmental risk and hazard potential of the dumpsites, one of the methodologies is IRBA (**Integrated Risk Based Approach**). Attributes to be considered in IRBA for decision making are 27 attributes that fall into three categories, site there are specific criteria (20 attributes), characteristics of waste at dumpsite (4 attributes) and characteristics of leachate (3 attributes), with weightage assigned to each attribute sensitivity index on a scale based on attribute measurement. For application of IRBA, 5 data cases of dumpsites have analyzed to make decision making for prioritizing actions related to dumpsite rehabilitation. It is identified potency and obstacles in application of IRBA in order to make a decision making for rehabilitation of dumpsites.

**Keywords:** Dumpsites, risk index, rehabilitation, method, assessment

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Di Indonesia terdapat 460 tempat penimbunan sampah terbuka di Indonesia (BPPT, 2008). Sedangkan Data Departemen PU, DJCK 2006, 95 % Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah di Indonesia merupakan penimbunan sampah terbuka (*open dumping*).

Sesuai dengan PERMEN PU nomor 21/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan pada strategi (4) menyatakan bahwa pengelolaan TPA yang buruk dibanyak kota harus diakhiri

dengan upaya peningkatan pengelolaan sesuai ketentuan yang berlaku, perlu segera mendapatkan langkah-langkah rehabilitasi agar permasalahan lingkungan yang terjadi dapat diminimalkan.

Ditegaskan dalam UU Pengelolaan Sampah No. 18 tahun 2008, Bab X pasal 29 tentang larangan melakukan penanganan sampah dengan pembuangan terbuka di tempat pemrosesan akhir; dan/ atau larangan membakar sampah yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis pengelolaan sampah.

Dengan disahkannya UU tersebut, mengandung konsekuensi bahwa dalam jangka waktu 5 tahun ke

depan terhitung mulai disahkan UU, sistem penimbunan sampah terbuka diharuskan minimal sistem penimbunan sampah terkendali, sehingga diperlukan upaya-upaya rehabilitasi penimbunan sampah terbuka yang tepat guna di Indonesia.

#### Permasalahan

- di Indonesia 95 % tempat penimbunan sampah terbuka yang memerlukan upaya rehabilitasi
- masih kurangnya metode penilaian resiko lingkungan untuk menentukan suatu penimbunan sampah sebaiknya di rehabilitasi dan dikurangi cemaran dengan cara ditutup atau ditingkatkan untuk digunakan kembali
- secara umum data teknis dan lingkungan tempat pemrosesan akhir sampah sangat terbatas yang menjadi kendala dalam melakukan penilaian lingkungan tempat penimbunan sampah.

## KAJIAN PUSTAKA

### Rehabilitasi dan Resiko Lingkungan

Sebelum melakukan rehabilitasi penimbunan sampah terbuka, diperlukan suatu perangkat lunak yang akan menjawab pertanyaan:

- apakah lahan penimbunan sampah terbuka sebaiknya ditutup atau dialih-fungsikan ?
- jika lahan penimbunan sampah ditutup apakah lokasi diperbaiki kualitas lingkungannya ?
- standar apa yang ingin dicapai jika diperbaiki kualitas lingkungannya ?

Dalam memutuskan apakah lokasi sebaiknya di rehabilitasi dan ditutup atau ditingkatkan kualitas lingkungannya, diperlukan metode untuk penilaian resiko lingkungan dari dampak yang ditimbulkannya. Hal ini meliputi penyelidikan teknis dan analisis dampak lingkungan juga

konsultasi dengan pihak terkait dan masyarakat sekitar yang terkena dampak.

### IRBA (*Integrated Risk Based Approach*)

Kurian et.al, 2005 telah mengembangkan IRBA sebagai perangkat pengambilan keputusan dalam melakukan rehabilitasi penimbunan sampah terbuka. Penilaian resiko ini merupakan serangkaian proses logis, sistemik dan aktivitas yang dirumuskan dengan baik yang menyediakan pembuat keputusan dengan suatu identifikasi, pengukuran, hitungan dan evaluasi dari resiko yang berhubungan dengan gejala alami tertentu atau tindakan buatan tangan/ manusia.

Aspek yang dikaji disebut sebagai "parameter" meliputi aspek teknis, dampak lingkungan dan aspek sosial terutama dampak terhadap masyarakat.

Parameter yang dipertimbangkan dalam analisis IRBA dikategorikan atas 3 katagori yaitu kriteria lokasi (20 parameter), karakteristik sampah (4 parameter) dan karakteristik lindi (3 parameter). Parameter diberikan bobot dan indeks sensitivitas yang dilakukan melalui kuesioner yang dikirim ke ahli-ahli sampah di Asia yang terdiri atas kalangan akademisi (45 %), pemerintah kota (18 %), regulator (23 %) dan konsultan (14 %). Seleksi parameter berdasarkan masukan dari para ahli tersebut sejumlah 75 parameter. Dengan metode Delphi, dari 75 parameter terpilih 27 parameter utama yang diberikan bobot dan nilai indeks sensitivitas. Hasil dari penilaian adalah nilai indeks resiko dan potensi bahaya tempat penimbunan sampah dan tindakan yang disarankan dalam melakukan rehabilitasi.

Perangkat penilaian indeks resiko dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Perangkat Penilaian Indeks Resiko Tempat Penimbunan Sampah

No.	Parameter	Bobot	Indeks sensitivitas			
			0,0-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0
I -Kriteria tempat penimbunan sampah						
1	Jarak terhadap sumber air terdekat	69	>5000	2500-5000	1000-2500	<1000
2	Kedalaman pengisian sampah (m)	64	3	3-10	10-20	>20
3	Luas TPA (Ha)	61	<5	5-10	10-20	>20
4	Kedalaman air tanah (m)	54	>20	10-20	3-10	<3
5	Permeabilitas tanah ( $1 \times 10^{-6}$ cm/detik)	54	<0,1	1-0,1	1-10	>10
6	Kualitas air tanah	50	Tidak menjadi perhatian	Air dapat diminum	Dapat diminum jika tidak ada alternatif	Tidak dapat diminum
7	Jarak terhadap habitat ( <i>wetland</i> / hutan konservasi) (km)	46	>25	10-25	5-10	<5
8	Jarak terhadap bandara terdekat (km)	46	>20	10-20	5-10	<5
9	Jarak terhadap air permukaan (m)	41	>8000	1500-8000	500-1500	<500
10	Jenis lapisan tanah dasar (% tanah liat)	41	>50	30-50	15-30	0-15
11	Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang (tahun)	36	<5	5-10	10-20	>20
12	Jenis sampah (sampah perkotaan/ permukiman)	30	100 % sampah perkotaan	75 % sampah perkotaan, 25 % permukiman)	50 % sampah perkotaan, 50 % permukiman	>50 % sampah permukiman
13	Jumlah sampah yang dibuang total (ton)	30	<10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup>	>10 <sup>6</sup>
14	Jumlah sampah dibuang per hari (ton/hari)	24	<250	250-500	500-1000	>1000

Lanjutan tabel 1

No.	Parameter	Bobot	Indek sensitivitas			
			0,0-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0
15	Jarak terhadap permukiman terdekat pada arah angin dominan (m)	21	>1000	600-1000	300-600	<300
16	Periode ulang banjir (tahun)	16	>100	30-100	10-30	<10
17	Curah hujan tahunan (cm/tahun)	11	<25	25-125	125-250	>250
18	Jarak terhadap kota (km)	7	>20	10-20	5-10	<5
19	Penerimaan masyarakat	7	Tidak menjadi perhatian masyarakat	Menerima rehabilitasi penimbunan sampah terbuka	Menerima penutupan penimbunan sampah terbuka	Menerima penutupan dan remediasi penimbunan sampah terbuka
20	Kualitas udara ambien CH <sub>4</sub> (%)	3	<0,01	0,05-0,01	0,05-0,1	>0,1
<b>II Karakteristik sampah di TPA</b>						
21	Kandungan B3 dalam sampah	71	<10	10-20	20-30	>30
22	Fraksi sampah <i>biodegradable</i> (%)	66	<10	10-30	30-60	60-100
23	Umur pengisian sampah (tahun)	58	>30	20-30	10-20	<10
24	Kelembaban sampah di TPA (%)	26	<10	10-20	20-40	>40
<b>III Karakteristik lindi</b>						
25	BOD lindi (mg/L)	36	<30	30-60	60-100	>100
26	COD lindi (mg/L)	19	<250	250-350	350-500	>500
27	TDS lindi (mg/L)	13	<2100	2100-3000	3000-4000	>4000

Sumber: Kurian J, et.al 2005

Indeks Resiko dihitung dengan rumus berikut:

$$RI = \sum_{i=1}^n WiSi$$

Keterangan:

Wi : Bobot dari parameter ke - i, dengan rentang nilai 0 – 1000

Si : Indeks Sensitivitas parameter ke - i, dengan rentang nilai 0-1

RI : Indeks Resiko, dengan rentang nilai 0 – 1000

Indeks resiko RI dapat digunakan untuk klasifikasi dari tempat penimbunan sampah untuk ditutup atau direhabilitasi. Nilai 0 mengindikasikan tidak atau kurang bahaya, nilai 1 mengindikasikan potensi bahaya tertinggi. Semakin tinggi nilai mengindikasikan resiko yang lebih besar terhadap kesehatan manusia dan tindakan-tindakan yang harus segera dilakukan di lokasi TPA. Prioritas selanjutnya menurun dengan turunnya total nilai.

Nilai terendah mengindikasikan sensitivitas rendah dan dampak lingkungan kecil.

Kriteria evaluasi tingkat bahaya berdasar nilai indeks resiko tempat penimbunan sampah dapat dilihat pada tabel 2.

### METODOLOGI

Metode pengumpulan data adalah tinjauan literatur, observasi lapangan, wawancara dan kajian studi yang sudah dilakukan sebelumnya.

Metode analisis data dengan *Integrated Risk Based Approach (IRBA)* dan Diskusi Panel Prospek Penerapan IRBA (*Integrated Risk Based Assesment*) dalam Rehabilitasi TPA *Open Dumping* 21 Oktober 2009 di Bandung yang dihadiri oleh sekitar 60 peserta dari instansi pemerintah di Jawa Barat, Puslitbangkim, ITB dan konsultan.

**Tabel 2** Kriteria Evaluasi Tingkat Bahaya Berdasar Nilai Indeks Resiko

No.	Nilai Indeks resiko (RI)	Evaluasi bahaya	Tindakan yang disarankan
1	750-1000	Sangat tinggi	Menutup operasional penimbunan sampah terbuka, tidak digunakan kembali sebagai penimbunan sampah diikuti tindakan perbaikan untuk mengurangi dampak
2	600-749	Tinggi	Menutup operasional penimbunan sampah terbuka, tidak digunakan kembali sebagai penimbunan sampah, tindakan perbaikan untuk mengurangi dampak merupakan tindakan pilihan
3	450-599	Sedang	Rehabilitasi segera menjadi <i>sanitary landfill</i>
4	300-449	Rendah	Rehabilitasi menjadi <i>sanitary landfill</i> secara bertahap
5	<300	Sangat rendah	Potensi untuk digunakan sebagai <i>landfill</i> masa mendatang

Sumber: Kurian J, et.al 2005

## DATA DAN ANALISIS

### Kebutuhan Data untuk IRBA

Penerapan metode IRBA untuk penilaian indeks resiko memerlukan data-data sebagai berikut:

#### - Kriteria tempat penimbunan sampah

Kriteria tempat penimbunan sampah terdiri atas 20 variabel yang berupa kondisi fisik, kimia dan sosial. Sumber data untuk kriteria lokasi dapat diperoleh dari hasil observasi lapangan, pengukuran lapangan, pengujian laboratorium dan kuesioner. Untuk data iklim dapat diambil dari Badan Meterologi setempat. Bilamana sudah ada studi-studi terdahulu, dapat memanfaatkan data perencanaan/ dokumen *Master Plan*, studi pemilihan lokasi TPA, studi analisis dampak lingkungan.

#### - Karakteristik sampah

Karakteristik sampah terdiri atas 4 parameter. Kandungan B3 dalam sampah (%) dan fraksi *biodegradable* (%) dapat diperoleh dari hasil sampling komposisi timbulan sampah. Umur pengisian sampah (tahun) diperoleh dari data operasional penimbunan di TPA. Angka kelembaban sampah (%) diperoleh dari hasil pengujian fisik kimia kualitas sampah.

Jika belum tersedia data tersebut di TPA setempat, dapat diambil data dari studi-studi terkait, standar/ pedoman pengelolaan sampah yang sudah ada.

Pada umumnya, kandungan Bahan Beracun Berbahaya (B3) yang digunakan dalam perencanaan dari berbagai sumber menyebutkan 2 %. Dari studi lain, kandungan B3 di Bandung <2 % (Novi, 2008). Fraksi sampah *biodegradable* dari beberapa studi 55-82 % (Puslitbangkim, 2009). Data literatur kelembaban sampah Bandung 64,27 % (TL ITB, 2009) dan 77,5 % (Puslitbangkim 2009).

#### - Karakteristik lindi

Kualitas lindi diwakili oleh 3 parameter yaitu kualitas BOD, COD dan TDS. Data ini diperoleh dari pengujian laboratorium kualitas lindi dari unit pengolahan lindi yang ada.

#### - Penerapan metode IRBA

Dalam penerapan IRBA dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder. Parameter dan sumber data untuk analisis IRBA dapat dilihat pada tabel 3. Beberapa data yang diperkirakan sulit diperoleh atau harus melalui pengujian antara lain adalah I5, I10, I20, II21, II24, III25, III26, III27.

**Tabel 3** Parameter dan Sumber Data yang Dibutuhkan untuk Analisis IRBA

No	Parameter	Sumber data
<b>I Kriteria lokasi</b>		
1	Jarak terhadap sumber air terdekat	Observasi lapangan
2	Kedalaman pengisian sampah (m)	Pengukuran lapangan/ data dari pengelola/ laporan
3	Luas TPA (Ha)	Pengukuran lapangan/ data dari pengelola/ laporan
4	Kedalaman air tanah (m)	Pengukuran lapangan/ observasi
5	Permeabilitas tanah ( $1 \times 10^{-6}$ cm/detik)	Pengujian permeabilitas
6	Kualitas air tanah	Pengujian laboratorium kualitas air tanah
7	Jarak terhadap habitat ( <i>wetland</i> / hutan konservasi) (km)	Pengukuran/ peta/ data dari pengelola
8	Jarak terhadap bandara terdekat (km)	Pengukuran/ peta/ data dari pengelola
9	Jarak terhadap air permukaan (m)	Pengukuran
10	Jenis lapisan tanah dasar (% tanah liat)	Pengujian laboratorium kualitas tanah dasar TPA
11	Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang (tahun)	Perhitungan kapasitas TPA/ data dari pengelola
12	Jenis sampah (sampah perkotaan/ permukiman)	Sampling komposisi sampah/ data dari pengelola
13	Jumlah sampah yang di dibuang total (ton)	Perhitungan/ penimbangan/ data dari pengelola
14	Jumlah sampah dibuang per hari (ton/hari)	Perhitungan/ penimbangan/ data dari pengelola
15	Jarak terhadap desa terdekat pada arah angin dominan (m)	Pengukuran lapangan
16	Periode ulang banjir (tahun)	Data klimatologi
17	Curah hujan tahunan (cm/tahun)	Data klimatologi
18	Jarak terhadap kota (km)	Pengukuran/ peta
19	Penerimaan masyarakat	Kuesioner/ wawancara
20	Kualitas udara ambien CH <sub>4</sub> (%)	Pengukuran kualitas udara
<b>II Karakteristik sampah TPA</b>		
21	Kandungan B3 dalam sampah	Sampling sampah B3
22	Fraksi sampah <i>biodegradable</i> (%)	Sampling komposisi sampah
23	Umur pengisian sampah (tahun)	Data operasional TPA
24	Kelembaban sampah di TPA (%)	Hasil pengujian laboratorium
<b>III Karakteristik lindi</b>		
25	BOD lindi (mg/L)	Hasil pengujian laboratorium
26	COD lindi (mg/L)	Hasil pengujian laboratorium
27	TDS lindi (mg/L)	Hasil pengujian laboratorium

Sumber: Hasil Analisis

Sebagai contoh penerapan analisis IRBA, diambil data dari 5 TPA di lokasi A, B, C, D dan E. Sumber data TPA A adalah salah satu TPA di Jawa Barat,

sedangkan TPA lainnya adalah data TPA di Tamil Nadu India. Data untuk contoh analisis IRBA dari ke-5 TPA tersebut dirangkum pada tabel 4.

**Tabel 4** Data untuk Contoh Analisis IRBA

No.	Parameter	TPA A	TPA B	TPA C	TPA D	TPA E
<b>I - Kriteria lokasi</b>						
1	Jarak terhadap sumber air terdekat	400	500	4000	12000	1000
2	Kedalaman pengisian sampah (m)	25	3	2	2	2
3	Luas TPA (Ha)	23,5	2,83	1,78	2,17	2,6
4	Kedalaman air tanah (m)	2	4,5	6	100	3,5
5	Permeabilitas tanah ( $1 \times 10^{-6}$ cm/detik)	<0,1	4	3	<0,1	<0,1
6	Kualitas air tanah	Tidak dapat diminum	Tidak dapat diminum	dapat diminum	Tidak dapat diminum	dapat diminum
7	Jarak terhadap habitat ( <i>wetland</i> / hutan konservasi) (km)	12	10	500	80	35
8	Jarak terhadap bandara terdekat (km)	5	25	110	75	115
9	Jarak terhadap air permukaan (m)	<500	500	50	3000	1
10	Jenis lapisan tanah dasar (% tanah liat)	36	10	15	5	50
11	Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang (tahun)	<5	5	15	5	1
12	Jenis sampah (sampah perkotaan/ permukiman)	50/ 50	80/ 2	90/ 10	98/ 2	99/ 1
13	Jumlah sampah yang dibuang total (ton)	1800000	73500	35612	15190	18413
14	Jumlah sampah dibuang per hari (ton/hari)	830	200	50	40	55
15	Jarak terhadap desa terdekat pada arah angin dominan (m)	500	50	3000	60000	2
16	Periode ulang banjir (tahun)	50	5	10	15	30
17	Curah hujan tahunan (cm/tahun)	200	201,6	184	158,2	130
18	Jarak terhadap kota (km)	<5	0,05	20	3	1
19	Penerimaan masyarakat	Penutupan dan remediasi	Penutupan	Tidak menjadi perhatian	Penutupan & remediasi	Tidak menjadi perhatian
20	Kualitas udara ambien CH <sub>4</sub> (%)	<0,01	>0,1	>0,1	>0,1	>0,1
<b>II Karakteristik sampah TPA</b>						
21	Kandungan B3 dalam sampah (%)	2	15	1	2	2
22	Fraksi sampah <i>biodegradable</i> (%)	70	45	60	45	85
23	Umur pengisian sampah (tahun)	16	10	15	10	30
24	Kelembaban sampah di TPA (%)	64	15	25	10	25
<b>III Karakteristik lindi</b>						
25	BOD lindi (mg/L)	1200	>100	>100	>100	>100
26	COD lindi (mg/L)	2400	>500	>500	>500	>500
27	TDS lindi (mg/L)	10000	>4000	>4000	>4000	>4000

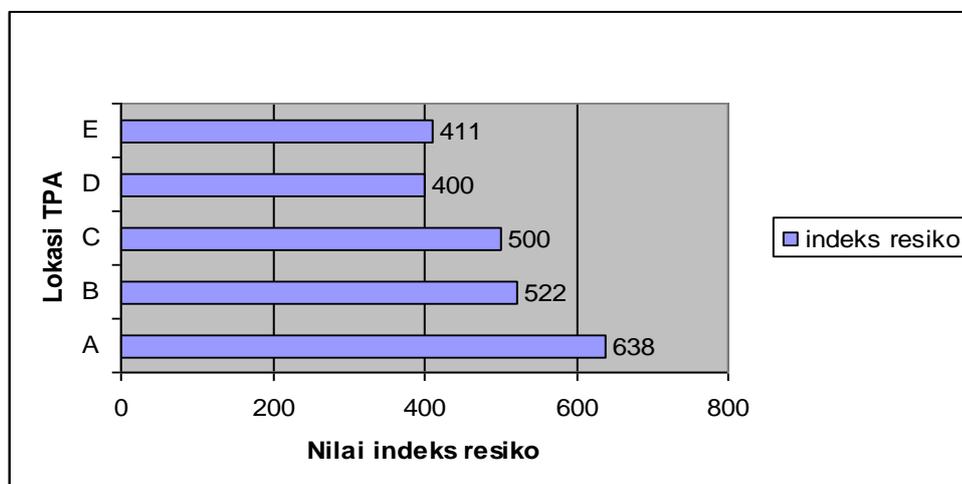
Sumber: TPA A: data salah satu TPA di Jawa Barat  
 TPA B, C, D, E: data beberapa TPA di Tamil Nadu, India

Contoh analisis indeks resiko untuk TPA A dapat dilihat tabel 5. Dengan cara yang sama untuk TPA B, C, D, E, diperoleh hasil penilaian indeks resiko dari 5 TPA tersebut yang digambarkan pada diagram batang pada gambar 1.

**Tabel 5** Hasil Analisis Indeks Resiko TPA A

No.	Parameter	Bobot	TPA A Pengukuran	SI	Nilai
<b>I Kriteria lokasi</b>					
1	Jarak terhadap sumber air terdekat	69	400	0,75	51,75
2	Kedalaman pengisian sampah (m)	64	25	1	64
3	Luas TPA (Ha)	61	23,5	0,75	45,75
4	Kedalaman air tanah (m)	54	2	0,8	43,2
5	Permeabilitas tanah ( $1 \times 10^{-6}$ cm/detik)	54	<0.1	0,1	5,4
6	Kualitas air tanah	50	tidak dapat diminum	1	50
7	Jarak terhadap habitat ( <i>wetland</i> / hutan konservasi) (km)	46	12	0,3	13,8
8	Jarak terhadap bandara terdekat (km)	46	5	0,5	23
9	Jarak terhadap air permukaan (m)	41	<500	0,8	32,8
10	Jarak lapisan tanah dasar (% tanah liat)	41	36	0,3	12,3
11	Umur lokasi untuk penggunaan masa mendatang	36	<5	0,2	7,2
12	Jenis sampah (sampah perkotaan/ permukiman)	30	50/ 50	0,5	15
13	Jumlah sampah yang dibuang total (ton)	30	1800000	1	30
14	Jumlah sampah yang dibuang per hari (ton)	24	830	0,7	16,8
15	Jarak terhadap desa terdekat pada arah angin dominan (m)	21	500	0,7	14,7
16	Periode ulang banjir tahunan (cm/tahun)	16	50	0,4	6,4
17	Curah hujan tahunan (cm/thn)	11	200	0,7	7,7
18	Jarak terhadap kota (km)	7	<5	1	7
19	Penerimaan masyarakat	7	penutupan dengan remediasi	1	7
20	Kualitas udara ambien CH4 (%)	3	<0,01	0,1	0,3
<b>II Karakteristik sampah TPA</b>					
21	Kandungan B3 dalam sampah (%)	71	2	0,1	7,1
22	Fraksi sampah <i>biodegradable</i> (%)	66	70	0,8	52,8
23	Umur pengisian sampah di TPA (%)	58	16	0,6	34,8
24	Kelembaban sampah di TPA (%)	26	64	0,8	20,8
<b>III Karakteristik lindi</b>					
25	BOD lindi (mg/L)	36	1200	1	36
26	COD lindi (mg/L)	19	2400	1	19
27	TDS lindi (mg/L)	13	10000	1	13
INDEKS RESIKO TPA A					<b>637,6</b>

Sumber: Hasil Analisis

**Gambar 1** Diagram Batang Hasil Analisis Indeks Resiko TPA

Berdasarkan metode IRBA nilai indeks resiko dari ke lima contoh 5 TPA tersebut, evaluasi tingkat bahaya dan tindakan yang disarankan dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6** Klasifikasi TPA Berdasarkan Nilai Indeks Resiko

TPA	Nilai Indeks Resiko	Evaluasi Bahaya	TINDAKAN YANG DISARANKAN
A	638	Tinggi	Menutup operasional tempat penimbunan sampah, tidak digunakan kembali untuk <i>landfill</i> , tindakan perbaikan untuk mengurangi dampak merupakan tindakan pilihan
B	522	Sedang	Rehabilitasi segera menjadi <i>sanitary landfill</i>
C	500	Sedang	Rehabilitasi segera menjadi <i>sanitary landfill</i>
D	410	Rendah	Rehabilitasi menjadi <i>sanitary landfill</i> secara bertahap
E	380	Rendah	Rehabilitasi menjadi <i>sanitary landfill</i> secara bertahap

Sumber: Hasil Analisis

### Penerapan Metode IRBA dalam Strategi Rehabilitasi TPA di Indonesia

Pada dasarnya penentuan lokasi TPA di Indonesia belum mengikuti kaidah perencanaan yang benar sehingga banyak TPA berlokasi di tempat yang tidak memenuhi syarat teknis sehingga jika metode IRBA ini digunakan, akan banyak TPA yang harus ditutup.

Dengan contoh analisis IRBA di atas, TPA A di Jawa Barat dengan nilai indeks resiko 638 dengan evaluasi bahaya tinggi sehingga tindakan yang disarankan adalah menutup operasional penimbunan sampah terbuka dan tidak menggunakan kembali sebagai *landfill*.

Kondisi secara umum terutama di kota-kota besar di Indonesia, penutupan TPA menghadapi banyak kendala. Dengan makin sulitnya mencari lahan untuk TPA akibat semakin mahal tanah dan resistensi masyarakat dalam menerima keberadaan TPA, maka penutupan TPA menjadi hal yang sangat sulit sehingga alternatif yang dikembangkan adalah melakukan rehabilitasi dan konversi dari operasional penimbunan sampah terbuka menjadi penimbunan sampah terkendali.

Penutupan dilakukan jika sudah ada lokasi pengganti, alasan operasional TPA *open dumping*, lokasi TPA lama yang tidak tepat dan tidak ada landasan hukum.

Penerapan IRBA (*Integrated Risk Based Assesment*) dalam Rehabilitasi TPA *open dumping* di Indonesia dapat dilakukan dengan kriteria:

- metode IRBA dapat diterapkan untuk menentukan indeks kualitas lingkungan dan sebagai alat untuk menilai status lingkungan TPA di mana parameter yang dipakai disesuaikan dengan kondisi di Indonesia, disamping itu perlu ditunjang dengan kebijakan yang antara lain mengenai perlunya audit lingkungan dan evaluasi lingkungan
- untuk kondisi di Indonesia, IRBA bukan alat pemutus menentukan ditutup atau tidaknya suatu TPA. Untuk kondisi di Indonesia, konsep

yang lebih sesuai adalah dengan memanfaatkan kembali TPA lama sebagai TPA baru dengan sistem rehabilitasi.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Dalam penilaian lingkungan dapat digunakan alat atau metode pengambilan keputusan dengan **IRBA (INTEGRATED RISK BASED APPROACH)**. IRBA digunakan sebagai alat untuk menilai status lingkungan TPA dimana parameter yang dipakai disesuaikan dengan kondisi di Indonesia.

Status lingkungan TPA digunakan untuk menentukan prioritas penanganan TPA dan menentukan tindakan penutupan atau rehabilitasi perbaikan TPA lama untuk digunakan kembali dengan sistem penimbunan sampah yang terkendali.

#### Saran

Perlu pendataan TPA yang lebih lengkap dan baik sebagai dasar perencanaan dan penilaian status kualitas lingkungan TPA.

Perlu dibuat alat yang sesuai sebagai dasar audit lingkungan terhadap tempat penimbunan sampah di Indonesia.

Perlu dibuat pedoman rehabilitasi TPA sesuai dengan status kualitas lingkungan TPA.

### DAFTAR PUSTAKA

- . 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 tahun 2008: Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI, Lembaran Negara RI tahun 2008 No. 69.
- . 2006. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 21/PRT/M/2006: Kebijakan dan Strategi Nasional Persampahan*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Pekerjaan Umum.
- Kurian, J. et.all. 2005. *A Decision Making Alat for Dumpsite Rehabilitation in Developing Countries*. Centre for Environmental Studies, Anna University, Chennai-600025, India,

- Environmental Engineering and Management Program, Asian Institute of Technology, Thailand. Proceeding Sardinia 2005, tenth International Waste Management and Landfill Symposium. S Margherita di Pula, Cagliari, Italy, by CISA, Environmental Sanitary Engineering Centre, Italy.
- Kurian J, et all and Visvanathan. 2008. Dumpsite Rehabilitation Manual, Project team, *Anna University Chennai Centre for Environmental Studies, Chennai India, Asian Institute of Technology School of Environment, Resources and Development, Environmental Engineering and Management, Bangkok, Thailand.*
- TL ITB. 2009. *Materi Kuliah Pengelolaan Sampah dan B3, TL 4002 Rekayasa Lingkungan.* Program Studi Teknik Lingkungan, FTSL, ITB.
- Novi Nuryani. 2008. *Kajian Timbulan dan Alternatif Pengembangan Sistem Pengumpulan Sampah Baterai, (Studi Kasus: Kota Bandung).* (NIM 15304076), S10 – Teknik Lingkungan, Digilib. Itb.Ac.Id