

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penilaian Menurut SNI 19-3241-1994

Dalam rangka Penilaian TPA dengan SK SNI 7-11-1991-03 dari Departemen Pekerjaan Umum meliputi Standar Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah dan Parameter Penilai TPA suatu daerah untuk digunakan sebagai lokasi TPA sampah adalah Analisis Regional pada pemilihan tingkat derajat akurasi data yang lebih baik. Beberapa parameter penyisih awal yang sering digunakan mencakup aspek: fisik, social, dan ekonomi. Analisis pada tapak dan pada lingkungan sekitar lokasi rencana TPA sampah secara lebih rinci dilakukan dengan metode *Le Grand* (1980). Metode ini dilengkapi analisis dan evaluasi secara kualitatif dan kuantitatif.

4.1.1 Analisis Aspek Fisik Dan Sosial

Aspek fisik tersebut diatas mencakup beberapa hal mengenai kebumihan, seperti:

➤ Geologi

Fasilitas landfilling tidak dibenarkan berlokasi di atas suatu daerah yang mempunyai sifat geologi yang dapat merusak keutuhan sarana tersebut di kemudian hari. Daerah yang dianggap tidak layak adalah daerah dengan formasi batupasir, batugamping atau dolomit berongga, dan batuan berkekar lainnya, serta daerah dengan kerentanan gerakan tanah. Daerah geologi lainnya yang penting untuk dievaluasi adalah potensi gempa, zone vulkanik aktif, serta daerah longsor. Lokasi dengan kondisi lapisan tanah di atas batuan yang cukup keras sangat diinginkan. Biasanya batulempung atau batuan kompak lainnya dinilai layak untuk lokasi landfill. Namun, jika posisi lapisan batuan berada dekat dengan permukaan, maka operasi pengurugan / penimbunan limbah akan terbatas dan akan mengurangi kapasitas lahan. Disamping itu, jika ada batuan keras yang retak / patah atau permeabel, maka kondisi ini akan meningkatkan potensi penyebaran lindi ke luar daerah tersebut. Lahan dengan lapisan batuan keras yang jauh dibawah permukaan akan mempunyai nilai lebih tinggi.

➤ **Hidrogeologi**

Hidrogeologi merupakan parameter kritis dalam penilaian sebuah lahan dan merupakan komponen penyaring yang paling penting, terutama untuk mengevaluasi potensi pencemaran airtanah di bawah lokasi sarana, dan potensi pencemaran air pada akuifer di sekitarnya. Sistem aliran airtanah akan menentukan berapa hal, seperti: arah dan kecepatan aliran lindi, lapisan airtanah yang terpengaruh, dan titik munculnya kembali air tersebut di permukaan. Sistem aliran airtanah peluahan (discharge) lebih diinginkan dibandingkan yang bersifat pengisian (recharge). Lokasi yang potensial untuk dipilih adalah daerah yang dikontrol oleh sistem aliran airtanah lokal dengan kemiringan hidrolis kecil dan kelulusan tanah yang rendah. Lahan dengan akuitard, yaitu formasi geologi yang membatasi pergerakan airtanah, pada umumnya dinilai lebih tinggi daripada lokasi tanpa akuitard, karena formasi ini menyediakan perlindungan alami guna mencegah tersebarnya lindi. Tanah dengan konduktivitas hidrolis yang rendah (impermeabel) sangat diinginkan supaya pergerakan lindi dibatasi. Pada umumnya lahan yang mempunyai dasar tanah debu (silt) dan liat (clay) akan mempunyai nilai tinggi, sebab jenis tanah seperti ini memberikan perlindungan pada airtanah. Lahan dengan tanah pasir dan krikil memerlukan masukan teknologi yang khusus untuk dapat melindungi airtanah sehingga akan dinilai lebih rendah. Muka airtanah yang dangkal lebih mudah dicemari lindi. Disamping itu, lokasi sarana tidak boleh terletak di daerah dengan sumur-sumur dangkal yang mempunyai lapisan kedap air yang tipis atau pada batugamping berongga. Lahan yang berdekatan dengan badan air lebih berpotensi mencemari, baik melalui aliran permukaan maupun melalui aliran airtanah. Lahan yang berlokasi jauh dari badan air akan memperoleh nilai yang lebih tinggi daripada lahan yang berdekatan dengan badan air. Iklim setempat hendaknya mendapat perhatian juga. Makin banyak hujan, makin besar pula kemungkinan lindi yang dihasilkan, disamping makin sulit pula pegoperasian lahan. Oleh karenanya, daerah dengan intensitas hujan yang lebih tinggi akan mendapat penilaian yang lebih rendah daripada daerah dengan intensitas hujan yang lebih rendah. Perlu juga diperhatikan jarak calon lokasi terhadap garis pantai dan terhadap sungai.

➤ **Topografi**

Topografi dapat menunjang secara positif maupun negatif pada pembangunan sarana ini. Lokasi yang tersembunyi di belakang bukit atau di lembah mempunyai dampak visual yang menguntungkan karena tersembunyi. Namun suatu lokasi di tempat yang berbukit biasanya lebih sulit untuk dicapai, karena adanya lereng-lereng yang curam dan mahal nya pembangunan jalan pada daerah berbukit. Nilai tertinggi dapat diberikan kepada lokasi dengan relief yang cukup untuk mengisolir atau menghalangi pemandangan dan memberi perlindungan terhadap angin dan sekaligus mempunyai jalur yang mudah untuk aktivitas operasional. Topografi dapat juga mempengaruhi biaya, bila dikaitkan dengan kapasitas tampung. Suatu lahan yang cekung dan dapat dimanfaatkan secara langsung akan lebih disukai. Hal ini karena volume tanah untuk pengurugan limbah sudah tersedia tanpa harus mengeluarkan biaya operasi untuk penggalian yang mahal. Pada dasarnya, masa layan 5 sampai 10 tahun atau lebih sangat diharapkan. Tempat pengurugan limbah tidak boleh terletak pada suatu bukit dengan lereng yang tidak stabil. Suatu daerah dinilai lebih tinggi, bila terletak di daerah landai. Sebaliknya, suatu daerah dinilai tidak layak, bila terletak pada daerah depresi berair, lembah-lembah yang berdekatan dengan air permukaan, dan di daerah dengan kemiringan alami $>20\%$.

➤ **Geomorfologi**

Letak rencana TPA harus memenuhi beberapa kriteria, salah satunya adalah bentuk morfologi atau bentang alam. Geomorfologi dapat bersifat mendukung atau tidak mendukung. Perbedaan morfologi umumnya karena beberapa hal, seperti perbedaan: jenis dan macam batuan yang berhubungan dengan ketahanan batuan terhadap proses geodinamik, vegetasi penutupnya, dan perbedaan struktur geologi.

➤ **Kebencanaan banjir**

Sarana yang berlokasi pada daerah rawan banjir tentu akan memerlukan perlindungan yang lebih kuat dan perlindungan yang lebih baik. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan data sekunder berupa peta bencana geologi, pemilihan lahan dapat ditentukan pada area yang bebas dari potensi bencana banjir. Suatu sarana yang jauh dari daerah banjir memiliki nilai yang tinggi.

➤ **Ketersediaan Tanah**

Tanah dibutuhkan baik dalam tahap pembangunan maupun dalam tahap operasi, dengan peruntukan sebagai berikut: lapisan dasar (liner), penutup antara, lapisan atas, dan untuk tanggul-tanggul. Beberapa kegiatan memerlukan tanah jenis silt atau clay, misalnya untuk liner dan penutup final. Sedangkan aktifitas lainnya memerlukan tanah yang permeabel seperti pasir dan krikil untuk ventilasi gas dan sistem pengumpul lindi. Juga dibutuhkan tanah yang cocok untuk pembangunan jalan dan top soil untuk vegetasi.

➤ **Tataguna tanah:**

Lokasi lahan-urug mempengaruhi lingkungan biologis. Lokasi yang menunjang kehidupan jenis-jenis tanaman atau binatang langka akan dinilai lebih tinggi. Jalur perpindahan makhluk hidup yang penting, seperti sungai yang digunakan untuk ikan, adalah sumber daya yang berharga. Lahan yang berlokasi di sekitar jalur tersebut harus dinilai lebih rendah daripada lokasi yang tidak terletak di sekitar jalur tersebut. Disamping itu, lokasi tersebut tidak boleh terletak di dalam wilayah yang diperuntukkan bagi daerah lindung satwa liar dan pelestarian tanaman. Jenis penggunaan tanah lain yang biasanya dipertimbangkan kurang cocok adalah tanah konservasi lokal dan daerah kehutanan. Lokasi sumber-sumber arkeologi dan sejarah merupakan daerah yang juga harus dihindari.

TPA sangat berhubungan dengan lingkungan hidup yang merupakan kesatuan ruang yang meliputi semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia. Lingkungan hidup mempengaruhi berlangsungnya perikehidupan dan perikesejahteraan manusia, serta makhluk hidup lain. Aktivitas TPA berbasis lingkungan hidup memperhatikan interelasi bidang geologi dan lingkungan. Penerimaan masyarakat sekitar atas sarana ini merupakan tantangan yang harus diselesaikan sebelum sarana beroperasi. Penduduk pada umumnya tidak bisa menerima suatu lokasi pembuangan limbah berdekatan dengan rumahnya atau lingkungannya. Oleh karenanya, kriteria penggunaan lahan hendaknya disusun untuk mengurangi kemungkinan pembangunan sarana di daerah yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi, atau daerah-daerah yang digunakan oleh

masyarakat banyak. Lahan dengan pemilik tanah yang lebih sedikit, akan lebih disukai daripada lahan dengan pemilik banyak.

Salah satu kriteria yang perlu dipertimbangkan adalah faktor biaya operasional kelak. Pada umumnya, lahan yang memerlukan rekayasa paling sedikit lebih disukai daripada lahan yang memerlukan modifikasi banyak. Tersedianya akses jalan pada lokasi sarana akan menguntungkan bagi operasional pengangkutan limbah. Lahan yang berlokasi di sekitar jalan tanpa modifikasi yang terlalu banyak, akan lebih disukai. Lokasi yang terletak di jalan utama yang melewati daerah perumahan, sekolah dan rumah sakit mendapat penilaian rendah. Sarana yang berlokasi lebih dekat ke pusat penghasil limbah mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada yang berlokasi lebih jauh. Utilitas seperti saluran air buangan, air minum, listrik dan sarana komunikasi diperlukan pada setiap lokasi pengurangan limbah. Rancangan lahan-urug meliputi rencana tapak dan rencana perbaikan sistem dengan rekayasa yang digunakan terhadap; pengelolaan lindi, air permukaan, airtanah, dan gas.

Gambar 4.1
Peta Kesesuaian Lokasi Sebagai TPA Berdasarkan Geologi

Gambar 4.2

Peta Kesesuaian Lokasi Sebagai TPA Berdasarkan Rawan Bencana

Tabel 4.1
Calon lokasi TPA Regional Tangerang Raya

Calon Lokasi TPA Regional Tangerang Raya									
No.	Kecamatan	Desa	Keterangan		MAT (m)	Kedalaman (m)	Koordinat	Elevasi (mdpl)	Luas (km ²)
1	Gunung Kaler	Cipaeh Tengah	Sumur gali	Air asin	1,6	3,05	S6 05.504 E106 21.840	18	
2	Gunung Kaler	Cipaeh Gebang	Sungai				S6 05.479 E106 21.671	17	
3	Gunung Kaler	Cipaeh Gebang	Sungai				S6 06.372 E106 22.884	22	
4	Mekar Baru	Pasirjaya	Sumur pompa			15	S6 04.727 E106 23.593	21	
5	Mekar Baru	Pasirjaya	Sumur gali		2,9	3.5	S6 04.707 E106 23.587	22	
6	Mekar Baru	Waliwis Kidul	Sumur pompa	Bisa diminum		4	S6 03.538 E106 23.395	18	487,21
7	Gunung Kaler	Sidoko	Sumur pompa	Bisa diminum, tawar, hambar		3	S6 04.332 E106 22.590	18	
8	Gunung Kaler	Tamiang	Sumur pompa	Bisa diminum		12	S6 06.571 E106 24.069	25	1.126
9	Kresek		Singkapan galian				S6 06.960 E106 24.204	22	
10	Kresek	Dabustalog	Sungai / Irigasi				S6 07.421 E106 24.107	22	
11	Kemiri	Sabrong	Sumur gali	Air asin	21		S6 06.785 E106 28.217	16	403,39

* Kecamatan Mekarbaru adalah pemekaran dari Kecamatan Kronjo

* Kecamatan Gunung Kaler adalah pemekaran dari kecamatan Kresek

 Wilayah Kajian

Penilaian TPA dengan SK SNI 7-11-1991-03 dari Departemen Pekerjaan Umum meliputi Standar Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah dan Parameter Penilai TPA. Tahapan dalam proses pemilihan lokasi TPA adalah menentukan satu atau dua lokasi terbaik dari daftar lokasi yang dianggap potensial. Kriteria-kriteria yang telah dibahas di atas digunakan semaksimal mungkin untuk proses penyaringan. Kegiatan pada penyaringan secara rinci tentu akan membutuhkan waktu dan biaya yang relatif besar dibanding kegiatan pada penyaringan awal, karena evaluasinya bersifat rinci dan datanya akurat. Guna memudahkan evaluasi pemilihan sebuah lahan yang dianggap paling baik, digunakan sebuah tolak ukur untuk merangkum semua penilaian dari parameter yang digunakan. Biasanya hal ini dilakukan dengan cara pembobotan. Tata cara yang paling sederhana yang digunakan di Indonesia adalah melalui SNI 19-3241-1994 (sebelumnya: SNI 7-11-1191-03, tidak ada perbedaan dengan versi 1994), yaitu tentang tata cara pemilihan lokasi TPA. Data yang dibutuhkan hendaknya cukup akurat agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Prinsip yang digunakan adalah dengan menyajikan parameter-parameter yang dianggap dapat berpengaruh dalam aplikasi landfilling, seperti:

- Parameter umum: batas administrasi, status kepemilikan tanah dan kapasitas lahan, pola partisipasi masyarakat.
- Parameter fisik: permeabilitas tanah, kedalaman akuifer, sistem aliran air tanah, pemanfaatan air tanah, ketersediaan tanah penutup. Parameter fisik juga bertalian dengan: bahaya banjir, intensitas hujan, jalan akses, lokasi site, tataguna tanah, kondisi tapak, diversitas habitat, kebisingan dan bau, dan permasalahan estetika.

Masing-masing parameter diatas ditentukan bobot skala pentingnya dengan besaran 3-5. Kemudian masing-masing parameter tersebut diurai lebih lanjut dengan kriteria pembatasnya menggunakan penilaian antara 0-10. Tabel dibawah ini menerangkan penilaian dari beberapa Kecamatan dan Desa. Warna biru muda adalah item pilihan nilai.

Tabel 4.2
Area I. Kecamatan Mekar Baru, Desa Waliwiskidul

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
I	Umum		
1	Batas Administrasi = 50	5	
	a. Dalam batas administrasi		10
	b. Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem		5
	c. Di luar batas administrasi, dan diluar sistem pengelolaan sampah		1
	d. Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem		1
2	Pemilik Atas Tanah = 30	3	
	a. Pemerintah Daerah / Pusat		10
	b. Pribadi (satu)		7
	c. Swasta atau perusahaan (satu)		5
	d. Lebih dari satu pemilik atau status kepemilikan		3
	e. Organisasi sosial atau agama		1
3	Kapasitas Lahan = 50	5	
	a. > 10 tahun		10
	b. 5 tahun -10 tahun		8
	c. 3 tahun - 5 tahun		5
	d. Kurang dari 3 tahun		1
4	Jumlah Pemilik Lahan =	3	
	a. 1 (satu) KK		10
	b. 2 - 3 KK		7
	c. 4 - 5 KK		5
	d. 6-10KK		3
	e. Lebih dari 10 KK		1
5	Partisipasi Masyarakat	3	
	a. Spontan		
	b. Digerakkan		5
	c. Negosiasi		1
II	Lingkungan Fisik = 5		
1	Tanah (diatas muka air tanah) =	5	
	a. Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det		10
	b. Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det s.d. 10^{-6} cm/det		7
	c. Harga kelulusan > 10^{-6} cm/det Tolak (kecuali ada teknologi)		
2	Airtanah = 5	5	
	a. > 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det		10
	b. < 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det		8
	c. > 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det - 10^{-4} cm/det		3
	d. < 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det - 10^{-4} cm/det		1
3	Sistem Aliran Airtanah = 15	3	
	a. Discharge area/local		10
	b. Recharge area dan discharge area lokal		5
	c. Recharge area regional dan lokal		1

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
4	Kaitan Dengan Pemanfaatan Air Tanah = 30	3	
	a. Kemungkinan pemanfaatan rendah dengan batas hidrolis		10
	b. Diproyeksikan untuk dimanfaatkan dengan batas hidrolis		5
	c. Diproyeksikan untuk dimanfaatkan tanpa batas hidrolis		1
5	Bahaya Banjir = 20	2	
	a. Tidak ada bahaya banjir		10
	b. Kemungkinan banjir > 25 tahunan		5
	c. Kemungkinan banjir > 25 tahunan Tolak (kecuali ada		
6	Tanah Penutup = 4	4	
	a. Tanah penutup cukup		10
	b. Tanah penutup cukup sampai 1/ 2 umur pakai		5
	c. Tanah penutup tidak ada		1
7	Intensitas Hujan = 3	3	
	a. Dibawah 500 mm per tahun		10
	b. Antara 500 mm sampai 1000 mm per tahun		5
	c. Diatas 1000 mm per tahun		1
8	Jalan Menuju Lokasi = 5	5	
	a. Datar dengan kondisi baik		10
	b. Datar dengan kondisi buruk		5
	c. Naik/turun		1
9	Transport Sampah (satu jalan) = 15	5	
	a. Kurang dari 15 menit dari centroid sampah		10
	b. Antara 16 menit - 30 menit dari centroid sampah		8
	c. Antara 31 menit - 60 menit dari centroid sampah		3
	d. Lebih dari 60 menit dari centroid sampah		1
10	Jalan Masuk = 20	4	
	a. Truk sampah tidak melalui daerah pemukiman		10
	b. Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan sedang(<		5
	c. Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan tinggi (		1
11	Lalu Lintas = 9	3	
	a. Terletak 500 m dari jalan umum		10
	b. Terletak < 500 m pada lalu lintas rendah		8
	c. Terletak < 500 m pada lalu lintas sedang		3
	d. Terletak pada lalu lintas tinggi		1
12	Tata Guna Lahan = 25	5	
	a. Mempunyai dampak sedikit terhadap tata guna tanah sekitar		10
	b. Mempunyai dampak sedang terhadap tata guna tanah sekitar		5
	c. Mempunyai dampak besar terhadap tata guna tanah sekitar		1
13	Pertanian = 15	3	
	a. Berlokasi di lahan tidak produktif		10
	b. Tidak ada dampak terhadap pertanian sekitar		5
	c. Terdapat pengaruh negatif terhadap pertanian sekitar		1
	d. Berlokasi di tanah pertanian produktif		1
14	Daerah Lindung/Cagar Alam = 2	2	
	a. Tidak ada daerah lindung/cagar alam disekitarnya		10
	b. Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya yang tidak		1

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
	c. Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya terkena dampak		1
15	Biologis = 30	3	
	a. Nilai habitat yang rendah		10
	b. Nilai habitat yang tinggi		5
	c. Habitat kritis		1
16	Kebisingan dan Bau = 20	2	
	a. Terdapat zona penyangga		10
	b. Terdapat zona penyangga yang terbatas		5
	c. Tidak terdapat penyangga		1
17	Estetika = 15	3	
	a. Operasi penimbunan tidak terlihat dari luar		10
	b. Operasi penimbunan sedikit terlihat dari luar		5
	c. Operasi penimbunan terlihat dari luar		1

Sumber: Hasil Analisis Konsultan, 2013

Morfologi sekitar TPA berupa pedataran. Hal yang berkaitan dengan parameter penilai TPA, yaitu: bahaya banjir, jalan menuju lokasi, transport sampah / jarak centroid, kebisingan dan bau / zona penyangga, dan estetika. Aspek bahaya banjir tidak ada, kecuali pada Daerah Aliran Sungai akan timbul sesaat ketika musim hujan. Lokasi rencana TPA merupakan *local catchment area* yang akan meluluskan air hujan hingga lepas pada batuan dasar lempung.

Gambar 4.3
Peta Overlay Aspek Fisik

Gambar 4.4
Peta Zona Penentuan Lokasi TPA Regional

Gambar 4.5
Peta Usulan Lokasi TPA Regional

➤ **Aksesibilitas**

Akses jalan menuju lokasi adalah datar dengan kemiringan jalan max 5%. Kondisi jalan baik; beraspal, sebagian *rigid pavement* dengan lebar jalan rata-rata 5-6 meter. Aspek transport sampah; satu jalan dengan waktu tempuh sekitar 30 - 60 menit menuju lokasi rencana TPA dari gerbang tol Tigaraksa. Aspek kebisingan dan bau akan berpengaruh karena menuju lokasi tapak melalui beberapa perkampungan dengan kepadatan penduduk rendah-sedang. Aspek estetika cukup baik karena tidak kelihatan dari jalan utama atau berada jauh dari jalan utama, dan cukup jauh dari jalanan di perkampungan.

Gambar 4.6
Akses Jalan Menuju Lokasi TPA
Kecamatan Mekar Baru, Desa Waliwiskidu



➤ **Litologi dan Kelulusan Batuan**

Batuan dasar di lokasi rencana TPA pada umumnya bersifat tidak meluluskan air (*impermeable*). Batuan dasarnya berupa batulempung formasi Banten yang baik untuk tempat penimbunan sampah. Batuan jenis ini tidak meningkatkan potensi penyebaran / peresapan air lindian yang dihasilkan oleh sampah. Sehingga air lindian tidak mencemari airtanah. Batuan jenis ini dapat memberikan perlindungan terhadap kualitas airtanah. Lokasi rencana TPA di Kecamatan Gunungkaler dan Kecamatan Kemiri berada pada tufa Banten yang bagian bawahnya terdiri dari tufa breksi, aglomerat, tufa berbatuapung, dan tufa lapili. Sedangkan di bagian atasnya tersusun oleh tufa lithik berbatuapung dan tufa pasiran yang berkelulusan rendah dan sedang.

Tanah lanau lempungan dengan framen batuan bongkahan andesit dengan sifat agak permeable yang merupakan hasil tanah pelapukan daribawah rombakan talus batuan gunung api baik untuk lokasi penimbunan sampah. Tanah jenis ini memiliki sifat untuk menahan pergerakan air lindian untuk tidak meresap ke dalam lapisan batuan / tanah, sehingga kecil kemungkinan untuk terjadi pencemaran

airtanah. Tebal tanah penutup ini < 1 m. Penilaian terhadap tanah aspek Parameter penilai TPA (SK SNI 7-11-1991-03) yang berkaitan adalah :

1. Tanah diatas muka airtanah / permeabilitas.
2. Tanah penutup.

➤ Hidrogeologi

Aspek kelulusan tanah / permeabilitas diatas muka airtanah memiliki harga kelulusan $> 10^{-6}$ cm/det atau ditolak. Aspek tanah penutup / liner dari Lempung, dapat didatangkan dari luar lokasi rencana TPA berupa tanah galian. Tanah galian tersebut kemudian dipadatkan sehingga mempunyai nilai kelulusan lebih kecil dari syarat untuk harga kelulusan, yaitu $< 10^{-9}$ cm/det (SK SNI 7 – 11-1991-03). Persyaratan teknis untuk lempung sebagai bahan urugan liner adalah sebagai berikut (DPMB,1984):

1. Lempung harus bebas dari pasir, krikil, dan batu, serta zat-zat organik berikut kotorannya.
2. Untuk agregat ringan, lempung harus mengandung silika alumina dan flux (CaO , MgO , K_2O , dan Na_2O) yang cukup seimbang, sehingga dapat menghasilkan cairan yang cukup kental untuk menahan gas. Atas dasar persyaratan tersebut, maka lempung di daerah ini harus bersifat tufaan sehingga dapat digunakan sebagai bahan urugan yang bisa dimanfaatkan untuk bahan pembuatan lapisan liner.

Kondisi hidrogeologi dapat memberi penjelasan sehubungan dengan parameter-parameter dalam SK SNI 7-11-1991-03, seperti: bahaya banjir, intensitas hujan, kondisi airtanah, sistem aliran airtanah, dan kaitannya dengan pemanfaatan airtanah.

Aspek air tanah atau kelulusan aliran airtanah pada batuan memiliki nilai $K = 0,001$ cm/detik; kedalaman < 10 m; kelulusan $< 10^{-6}$ cm/det hingga 10^{-4} cm/det. Aspek sistem aliran airtanah adalah *recharge* dan *discharge local area*. Daerah di Selatan yang memiliki elevasi lebih tinggi merupakan tempat masuknya airtanah. Dalam aspek kaitan dengan pemanfaatan airtanah, pemanfaatan airtanah dengan pemanfaatan rendah diproyeksikan pada area tanpa batas hidrolis pada kedalaman muka airtanah antara 0,5-3 m dibawah muka tanah setempat. Pemanfaatan air oleh penduduk untuk keperluan domestik rata-rata menggunakan sumur gali, sumur pompa, dan air kali / sungai yang ada di sekitar pemukiman.



Gambar 4.7
Permeabilitas diatas Muka Air Tanah
Kecamatan Mekar Baru, Desa Waliwiskidul

Tabel 4.3
Area II. Kecamatan Mekar Baru, Desa Tamiang:

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
I	Umum		
1	Batas Administrasi = 50	5	
	a. Dalam batas administrasi		10
	b. Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem		5
	c. Di luar batas administrasi, dan diluar sistem pengelolaan sampah		1
	d. Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem		1
2	Pemilik Atas Tanah = 30	3	
	a. Pemerintah Daerah / Pusat		10
	b. Pribadi (satu)		7
	c. Swasta atau perusahaan (satu)		5
	d. Lebih dari satu pemilik atau status kepemilikan		3
	e. Organisasi sosial atau agama		1
3	Kapasitas Lahan = 50	5	
	a. > 10 tahun		10
	b. 5 tahun -10 tahun		8
	c. 3 tahun - 5 tahun		5
	d. Kurang dari 3 tahun		1

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
4	Jumlah Pemilik Lahan =	3	
	a. 1 (satu) KK		10
	b. 2 - 3 KK		7
	c. 4 - 5 KK		5
	d. 6-10KK		3
	e. Lebih dari 10 KK		1
5	Partisipasi Masyarakat	3	
	a. Spontan		
	b. Digerakkan		5
	c. Negosiasi		1
II	Lingkungan Fisik = 5		
1	Tanah (diatas muka airtanah) =	5	
	a. Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det		10
	b. Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det s.d. 10^{-6} cm/det		7
	c. Harga kelulusan > 10^{-6} cm/det Tolak (kecuali ada teknologi)		
2	Air Tanah = 5	5	
	a. > 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det		10
	b. < 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det		8
	c. > 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det s.d. 10^{-4} cm/det		3
	d. < 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det s.d. 10^{-4} cm/det		1
3	Sistem Aliran Air Tanah = 15	3	
	a. Discharge area/local		10
	b. Recharge area dan discharge area lokal		5
	c. Recharge area regional dan lokal		1
4	Kaitan Dengan Pemanfaatan Air Tanah = 30	3	
	a. Kemungkinan pemanfaatan rendah dengan batas hidrolis		10
	b. Diproyeksikan untuk dimanfaatkan dengan batas hidrolis		5
	c. Diproyeksikan untuk dimanfaatkan tanpa batas hidrolis		1
5	Bahaya Banjir = 20	2	
	a. Tidak ada bahaya banjir		10
	b. Kemungkinan banjir > 25 tahunan		5
	c. Kemungkinan banjir > 25 tahunan Tolak (kecuali ada		
6	Tanah Penutup = 4	4	
	a. Tanah penutup cukup		10
	b. Tanah penutup cukup sampai 1/ 2 umur pakai		5
	c. Tanah penutup tidak ada		1
7	Intensitas Hujan = 3	3	
	a. Dibawah 500 mm per tahun		10
	b. Antara 500 mm sampai 1000 mm per tahun		5
	c. Diatas 1000 mm per tahun		1
8	Jalan Menuju Lokasi = 5	5	
	a. Datar dengan kondisi baik		10
	b. Datar dengan kondisi buruk		5
	c. Naik/turun		1

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
9	Transport Sampah (satu jalan) = 15	5	
	a. Kurang dari 15 menit dari centroid sampah		10
	b. Antara 16 menit - 30 menit dari centroid sampah		8
	c. Antara 31 menit - 60 menit dari centroid sampah		3
	d. Lebih dari 60 menit dari centroid sampah		1
10	Jalan Masuk = 20	4	
	a. Truk sampah tidak melalui daerah pemukiman		10
	b. Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan sedang(<		5
	c. Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan tinggi (		1
11	Lalu Lintas = 9	3	
	a. Terletak 500 m dari jalan umum		10
	b. Terletak < 500 m pada lalu lintas rendah		8
	c. Terletak < 500 m pada lalu lintas sedang		3
	d. Terletak pada lalu lintas tinggi		1
12	Tata Guna Lahan = 25	5	
	a. Mempunyai dampak sedikit terhadap tata guna tanah sekitar		10
	b. Mempunyai dampak sedang terhadap tata guna tanah sekitar		5
	c. Mempunyai dampak besar terhadap tata guna tanah sekitar		1
13	Pertanian = 15	3	
	a. Berlokasi di lahan tidak produktif		10
	b. Tidak ada dampak terhadap pertanian sekitar		5
	c. Terdapat pengaruh negatif terhadap pertanian sekitar		1
	d. Berlokasi di tanah pertanian produktif		1
14	Daerah Lindung/Cagar Alam = 2	2	
	a. Tidak ada daerah lindung/cagar alam disekitarnya		10
	b. Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya yang tidak		1
	c. Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya terkena dampak		1
15	Biologis = 30	3	
	a. Nilai habitat yang rendah		10
	b. Nilai habitat yang tinggi		5
	c. Habitat kritis		1
16	Kebisingan dan Bau = 20	2	
	a. Terdapat zona penyangga		10
	b. Terdapat zona penyangga yang terbatas		5
	c. Tidak terdapat penyangga		1
17	Estetika = 15	3	
	a. Operasi penimbunan tidak terlihat dari luar		10
	b. Operasi penimbunan sedikit terlihat dari luar		5
	c. Operasi penimbunan terlihat dari luar		1

Sumber: Hasil Analisis Konsultan, 2013

Morfologi sekitar TPA berupa pedataran. Hal yang berkaitan dengan parameter penilai TPA, yaitu: bahaya banjir, jalan menuju lokasi, transport sampah / jarak centroid, kebisingan dan bau / zona penyangga, dan estetika. Aspek bahaya banjir tidak ada, kecuali pada Daerah Aliran Sungai akan timbul sesaat ketika musim

hujan. Lokasi rencana TPA merupakan *local catchment area* yang akan meluluskan air hujan hingga lepas pada batuan dasar lempung.

➤ **Aksesibilitas**

Akses jalan menuju lokasi adalah datar dengan kemiringan jalan max 5%. Kondisi jalan baik; beraspal, sebagian *rigid pavement* dengan lebar jalan rata-rata 5-7 meter. Aspek transport sampah; satu jalan dengan waktu tempuh sekitar 30 - 60 menit menuju lokasi rencana TPA dari Balaraja. Aspek kebisingan dan bau akan berpengaruh karena menuju lokasi tapak melalui beberapa perkampungan dengan kepadatan penduduk rendah-sedang. Aspek estetika cukup baik karena tidak kelihatan dari jalan utama atau berada jauh dari jalan utama, dan cukup jauh dari jalanan di perkampungan.

Gambar 4.8
Akses Jalan Menuju Lokasi TPA
Kecamatan Mekar Baru, Desa Tamiang



➤ **Litologi dan Kelulusan Batuan**

Batuan dasar di lokasi rencana TPA pada umumnya bersifat tidak meluluskan air (*impermeable*). Batuan dasarnya berupa batulempung formasi Banten yang baik untuk tempat penimbunan sampah. Batuan jenis ini tidak meningkatkan potensi penyebaran / peresapan air lindian yang dihasilkan oleh sampah. Sehingga air lindian tidak mencemari airtanah. Batuan jenis ini dapat memberikan perlindungan terhadap kualitas airtanah. Lokasi rencana TPA di Kecamatan Mekar Baru Desa Taminag berada pada tufa Banten yang bagian bawahnya terdiri dari tufa breksi, aglomerat, tufa berbatuapung, dan tufa lapili. Sedangkan di bagian atasnya tersusun oleh tufa lithik berbatuapung dan tufa pasir yang berkelulusan rendah dan sedang.

Tanah lanau lempungan dengan fragmen batuan bongkahan andesit dengan sifat agak permeable yang merupakan hasil tanah pelapukan daribawah rombakan talus batuan gunung api baik untuk lokasi penimbunan sampah. Tanah jenis ini memiliki sifat untuk menahan pergerakan air lindi untuk tidak meresap ke dalam lapisan batuan / tanah, sehingga kecil kemungkinan untuk terjadi pencemaran airtanah. Tebal tanah penutup ini < 1 m. Penilaian terhadap tanah aspek Parameter penilai TPA (SK SNI 7-11-1991-03) yang berkaitan adalah :

1. Tanah diatas muka airtanah / permeabilitas.
2. Tanah penutup.

➤ Hidrogeologi

Aspek kelulusan tanah / permeabilitas diatas muka airtanah memiliki harga kelulusan $> 10^{-6}$ cm/det atau ditolak. Aspek tanah penutup / liner dari Lempung, dapat didatangkan dari luar lokasi rencana TPA berupa tanah galian. Tanah galian tersebut kemudian dipadatkan sehingga mempunyai nilai kelulusan lebih kecil dari syarat untuk harga kelulusan, yaitu $< 10^{-9}$ cm/det (SK SNI 7 – 11-1991-03). Persyaratan teknis untuk lempung sebagai bahan urugan liner adalah sebagai berikut (DPMB,1984):

1. Lempung harus bebas dari pasir, krikil, dan batu, serta zat-zat organik berikut kotorannya.
2. Untuk agregat ringan, lempung harus mengandung silika alumina dan flux (CaO , MgO , K_2O , dan Na_2O) yang cukup seimbang, sehingga dapat menghasilkan cairan yang cukup kental untuk menahan gas. Atas dasar persyaratan tersebut, maka lempung di daerah ini harus bersifat tufaan sehingga dapat digunakan sebagai bahan urugan yang bisa dimanfaatkan untuk bahan pembuatan lapisan liner.

Kondisi hidrogeologi dapat memberi penjelasan sehubungan dengan parameter-paramater dalam SK SNI 7-11-1991-03, seperti: bahaya banjir, intensitas hujan, kondisi airtanah, sistem aliran airtanah, dan kaitannya dengan pemanfaatan airtanah. Aspek air tanah atau kelulusan aliran airtanah pada batuan memiliki nilai $K = 0,001$ cm/detik; kedalaman < 10 m; kelulusan $< 10^{-6}$ cm/det hingga 10^{-4} cm/det. Aspek sistem aliran airtanah adalah *recharge* dan *discharge local area*. Daerah di Selatan yang memiliki elevasi lebih tinggi merupakan tempat masuknya airtanah.

Dalam aspek kaitan dengan pemanfaatan airtanah, pemanfaatan airtanah dengan pemanfaatan rendah diproyeksikan pada area tanpa batas hidrolis pada kedalaman muka airtanah antara 0,5-3 m dibawah muka tanah setempat kedalaman 12m. Pemanfaatan air oleh penduduk untuk keperluan domestik rata-rata menggunakan sumur gali, sumur pompa, dan air kali / sungai yang ada di sekitar pemukiman.



Gambar 4.9
Permeabilitas diatas Muka Air Tanah
Kecamatan Mekar Baru, Desa Tamiang

Tabel 4.4
Area III. Kecamatan Kemiri, Desa Sabrong

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
I	Umum		
1	Batas Administrasi = 50	5	
	a. Dalam batas administrasi		10
	b. Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem		5
	c. Di luar batas administrasi, dan diluar sistem pengelolaan sampah		1
	d. Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem		1
2	Pemilik Atastanah = 30	3	
	a. Pemerintah Daerah / Pusat		10
	b. Pribadi (satu)		7
	c. Swasta atau perusahaan (satu)		5

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
	d. Lebih dari satu pemilik atau status kepemilikan		3
	e. Organisasi sosial atau agama		1
3	Kapasitas Lahan = 50	5	
	a. > 10 tahun		10
	b. 5 tahun -10 tahun		8
	c. 3 tahun - 5 tahun		5
	d. Kurang dari 3 tahun		1
4	Jumlah Pemilik Lahan =	3	
	a. 1 (satu) KK		10
	b. 2 - 3 KK		7
	c. 4 - 5 KK		5
	d. 6-10KK		3
	e. Lebih dari 10 KK		1
5	Partisipasi Masyarakat	3	
	a. Spontan		
	b. Digerakkan		5
	c. Negosiasi		1
II	Lingkungan Fisik = 5		
1	Tanah (diatas muka air tanah) =	5	
	a. Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det		10
	b. Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det s.d. 10^{-6} cm/det		7
	c. Harga kelulusan > 10^{-6} cm/det Tolak (kecuali ada teknologi)		
2	Airtanah = 5	5	
	a. > 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det		10
	b. < 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det		8
	c. > 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det s.d. 10^{-4} cm/det		3
	d. < 10 m dengan kelulusan < 10^{-6} cm/det s.d. 10^{-4} cm/det		1
3	Sistem Aliran Airtanah = 15	3	
	a. Discharge area/local		10
	b. Recharge area dan discharge area lokal		5
	c. Recharge area regional dan lokal		1
4	Kaitan Dengan Pemanfaatan Airtanah = 30	3	
	a. Kemungkinan pemanfaatan rendah dengan batas hidrolis		10
	b. Diproyeksikan untuk dimanfaatkan dengan batas hidrolis		5
	c. Diproyeksikan untuk dimanfaatkan tanpa batas hidrolis		1
5	Bahaya Banjir = 20	2	
	a. Tidak ada bahaya banjir		10
	b. Kemungkinan banjir > 25 tahunan		5
	c. Kemungkinan banjir > 25 tahunan Tolak (kecuali ada		
6	Tanah Penutup = 4	4	
	a. Tanah penutup cukup		10
	b. Tanah penutup cukup sampai 1/ 2 umur pakai		5
	c. Tanah penutup tidak ada		1
7	Intensitas Hujan = 3	3	

No	Parameter Penilai	Bobot	Nilai
	a. Dibawah 500 mm per tahun		10
	b. Antara 500 mm sampai 1000 mm per tahun		5
	c. Diatas 1000 mm per tahun		1
8	Jalan Menuju Lokasi = 5	5	
	a. Datar dengan kondisi baik		10
	b. Datar dengan kondisi buruk		5
	c. Naik/turun		1
9	Transport Sampah (satu jalan) = 15	5	
	a. Kurang dari 15 menit dari centroid sampah		10
	b. Antara 16 menit - 30 menit dari centroid sampah		8
	c. Antara 31 menit - 60 menit dari centroid sampah		3
	d. Lebih dari 60 menit dari centroid sampah		1
10	Jalan Masuk = 20	4	
	a. Truk sampah tidak melalui daerah pemukiman		10
	b. Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan sedang(<		5
	c. Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan tinggi (		1
11	Lalu Lintas = 9	3	
	a. Terletak 500 m dari jalan umum		10
	b. Terletak < 500 m pada lalu lintas rendah		8
	c. Terletak < 500 m pada lalu lintas sedang		3
	d. Terletak pada lalu lintas tinggi		1
12	Tata Guna Lahan = 25	5	
	a. Mempunyai dampak sedikit terhadap tata guna tanah sekitar		10
	b. Mempunyai dampak sedang terhadap tata guna tanah sekitar		5
	c. Mempunyai dampak besar terhadap tata guna tanah sekitar		1
13	Pertanian = 15	3	
	a. Berlokasi di lahan tidak produktif		10
	b. Tidak ada dampak terhadap pertanian sekitar		5
	c. Terdapat pengaruh negatif terhadap pertanian sekitar		1
	d. Berlokasi di tanah pertanian produktif		1
14	Daerah Lindung/Cagar Alam = 2	2	
	a. Tidak ada daerah lindung/cagar alam disekitarnya		10
	b. Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya yang tidak		1
	c. Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya terkena dampak		1
15	Biologis = 30	3	
	a. Nilai habitat yang rendah		10
	b. Nilai habitat yang tinggi		5
	c. Habitat kritis		1
16	Kebisingan dan Bau = 20	2	
	a. Terdapat zona penyangga		10
	b. Terdapat zona penyangga yang terbatas		5
	c. Tidak terdapat penyangga		1
17	Estetika = 15	3	
	a. Operasi penimbunan tidak terlihat dari luar		10
	b. Operasi penimbunan sedikit terlihat dari luar		5
	c. Operasi penimbunan terlihat dari luar		1

Sumber: Hasil Analisis Konsultan, 2013

Morfologi sekitar TPA berupa pedataran. Hal yang berkaitan dengan parameter penilai TPA, yaitu: bahaya banjir, jalan menuju lokasi, transport sampah / jarak centroid, kebisingan dan bau / zona penyangga, dan estetika. Aspek bahaya banjir tidak ada, kecuali pada Daerah Aliran Sungai akan timbul sesaat ketika musim hujan. Lokasi rencana TPA merupakan *local catchment area* yang akan meluluskan air hujan hingga lepas pada batuan dasar lempung.

➤ **Aksesibilitas**

Akses jalan menuju lokasi adalah datar dengan kemiringan jalan max 5%. Kondisi jalan baik; beraspal, sebagian *rigid pavement* dengan lebar jalan rata-rata 5-6 meter. Aspek transport sampah; satu jalan dengan waktu tempuh sekitar 30 - 60 menit menuju lokasi rencana TPA dari gerbang tol Tigaraksa. Aspek kebisingan dan bau akan berpengaruh karena menuju lokasi tapak melalui beberapa perkampungan dengan kepadatan penduduk rendah-sedang. Aspek estetika cukup baik karena tidak kelihatan dari jalan utama atau berada jauh dari jalan utama, dan cukup jauh dari jalanan di perkampungan.

Gambar 4.10
Akses Jalan Menuju Lokasi TPA
Kecamatan Kemiri, Desa Sabrong



➤ **Litologi dan Kelulusan Batuan**

Batuan dasar di lokasi rencana TPA pada umumnya bersifat tidak meluluskan air (*impermeable*). Batuan dasarnya berupa batulempung formasi Banten yang baik untuk tempat penimbunan sampah. Batuan jenis ini tidak meningkatkan potensi penyebaran / peresapan air lindian yang dihasilkan oleh sampah. Sehingga air lindian tidak mencemari airtanah. Batuan jenis ini dapat memberikan perlindungan terhadap kualitas airtanah. Lokasi rencana TPA di Kecamatan Kemiri, Desa Sarbong berada pada tufa Banten yang bagian bawahnya terdiri dari tufa breksi, aglomerat, tufa

berbatuapung, dan tufa lapili. Sedangkan di bagian atasnya tersusun oleh tufa lithik berbatuapung dan tufa pasir yang berkelulusan rendah dan sedang.

Tanah lanau lempungan dengan framen batuan bongkahan andesit dengan sifat agak permeable yang merupakan hasil tanah pelapukan daribawah rombakan talus batuan gunung api baik untuk lokasi penimbunan sampah. Tanah jenis ini memiliki sifat untuk menahan pergerakan air lindi untuk tidak meresap ke dalam lapisan batuan / tanah, sehingga kecil kemungkinan untuk terjadi pencemaran airtanah. Tebal tanah penutup ini < 1 m. Penilaian terhadap tanah aspek Parameter penilai TPA (SK SNI 7-11-1991-03) yang berkaitan adalah :

1. Tanah diatas muka airtanah / permeabilitas.
2. Tanah penutup.

➤ Hidrogeologi

Aspek kelulusan tanah / permeabilitas diatas muka airtanah memiliki harga kelulusan $> 10^{-6}$ cm/det atau ditolak. Aspek tanah penutup / liner dari Lempung, dapat didatangkan dari luar lokasi rencana TPA berupa tanah galian. Tanah galian tersebut kemudian dipadatkan sehingga mempunyai nilai kelulusan lebih kecil dari syarat untuk harga kelulusan, yaitu $< 10^{-9}$ cm/det (SK SNI 7 – 11-1991-03). Persyaratan teknis untuk lempung sebagai bahan urugan liner adalah sebagai berikut (DPMB,1984):

1. Lempung harus bebas dari pasir, krikil, dan batu, serta zat-zat organik berikut kotorannya.
2. Untuk agregat ringan, lempung harus mengandung silika alumina dan flux (CaO , MgO , K_2O , dan Na_2O) yang cukup seimbang, sehingga dapat menghasilkan cairan yang cukup kental untuk menahan gas. Atas dasar persyaratan tersebut, maka lempung di daerah ini harus bersifat tuffan sehingga dapat digunakan sebagai bahan urugan yang bisa dimanfaatkan untuk bahan pembuatan lapisan liner.

Kondisi hidrogeologi dapat memberi penjelasan sehubungan dengan parameter-parameter dalam SK SNI 7-11-1991-03, seperti: bahaya banjir, intensitas hujan, kondisi air tanah, sistem aliran airtanah, dan kaitannya dengan pemanfaatan airtanah. Aspek air tanah atau kelulusan aliran airtanah pada batuan memiliki nilai $K = 0,001$ cm/detik; kedalaman < 10 m; kelulusan $< 10^{-6}$ cm/det hingga 10^{-4} cm/det.

Aspek sistem aliran airtanah adalah *recharge* dan *discharge local area*. Daerah di Selatan yang memiliki elevasi lebih tinggi merupakan tempat masuknya airtanah. Dalam aspek kaitan dengan pemanfaatan airtanah, pemanfaatan airtanah dengan pemanfaatan rendah diproyeksikan pada area tanpa batas hidrolis pada kedalaman muka airtanah antara 0,5-3 m dibawah muka tanah setempat dengan MAT 21m. Pemanfaatan air oleh penduduk untuk keperluan domestik rata-rata menggunakan sumur gali, sumur pompa, dan air kali / sungai yang ada di sekitar pemukiman.



Gambar 4.11
Permeabilitas diatas Muka Air Tanah
Kecamatan Kemiri, Desa Sabrong

4.2 Penilaian Menurut Metode *Le Grand*

Analisis tapak atas lokasi-lokasi rencana TPA dapat dilakukan dengan metode *Le Grand*. Metode "numerical rating" *Le Grand* yang telah dimodifikasi oleh Knight, digunakan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan, guna evaluasi pendahuluan yang lebih rinci secara kuantitatif dan kualitatif. Parameter utama yang digunakan dalam analisis ini adalah:

1. Jarak TPA ke titik pemanfaatan, seperti: sumber air minum, fasilitas pemukiman, dan lain-lain. Hal ini dilakukan melalui survey dan pengukuran dengan GPS yang memanfaatkan peta topografi dan RTRW yang telah ada sebagai acuan.
2. Kedalaman muka airtanah dari dasar TPA. Hal ini dilakukan dengan survey airtanah, mencakup evaluasi lokasi sumber-sumber air, seperti: sungai, sumur, dan mata air. Pengukuran yang dilakukan seperti: kedalaman sumur, muka airtanah, dan tebal air tanah.
3. Gradien muka airtanah dan arah aliran air tanah. Hal ini dilakukan melalui: pengamatan morfologi, curah hujan, termasuk plotting daerah resapan (recharge) dan keluaran (discharge).
4. Permeabilitas tanah dan batuan, komposisi dan ukuran butir batuan. Hal ini dilakukan dengan metode pemetaan, sampling, deskripsi, tes infiltrasi dengan ring.
5. Sifat-sifat tanah dan batuan dalam meredam pencemaran. Hal ini dilakukan dengan pengamatan tingkat kepekaan akuifer menyangkut litologi, system, sebaran, dan konfigurasi.
6. Jenis limbah yang akan diurug di sarana tersebut, terutama tingkat racun. Hal ini dilakukan melalui pengamatan volume, komposisi dan karakteristik sampah, metode penimbunan, dan rencana desain TPA.
7. Kestabilan Lahan. Hal ini dilakukan untuk menghindari longsor, yaitu dengan cara analisa dan evaluasi morfologi (bentang alam), tutupan lahan sekitar TPA, kemiringan lereng, dan karaktersitik tanah.

Metode *Le Grand* terdiri dari 4 tahap, yaitu:

Tahap 1: deskripsi hidrogeologis lokasi (Langkah ke 1 sampai ke 7).

Tahap 2: derajat keseriusan masalah (Langkah ke 8).

Tahap 3: gabungan tahap 1 dan tahap 2 (Langkah ke 9).

Tahap 4: penilaian setelah perbaikan (Langkah ke 10).

Tabel 4.5
Penilaian TPA Sampah di Area I Kecamatan Mekar Baru Desa Waliwis Kidul

<i>Parameter I</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jarak sumber pencemar ke titik pemanfaatan sumber air.	Jarak (m)	2000	1000-2000	300-999	150-299	75-149	50-74	35-47	20-34	15-19	0-14

<i>Parameter II</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kedalaman muka airtanah dari dasar sumber pencemar.	Kedalaman (m)	> 60	30 - 60	20 - 29	12 - 19	8 - 11	5 - 7	3 - 4	1,5 – 2.5	0.5 - 1	0

<i>Parameter III</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5
Gradien muka airtanah dari sumber pencemar	Gradien muka airtanah dan arah aliran	Gradien berlawanan dari semua water supply < 1 km	Gradien hampir datar	Gradien < 2% tapi berlawanan dengan arah aliran yang menuju water supllly	Gradien < 2% tapi searah dengan arah aliran yang menuju water supllly	Gradien > 2% tapi berlawanan dengan arah aliran yang menuju water supllly	Gradien > 2% tapi searah dengan arah aliran yang menuju water supllly

Paramater IV		Lempung		Lempung & Pasir < 50 %		Lempung & Pasir 15 – 30 %		Lempung & Pasir < 15 %		Pasir Halus		Pasir Kasar - Gravel	
Permeabilitas Sorption	Tebal tanah (m)	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I=Batuan dasar kedap air	> 30	0	2	2		4		6		8		0	
II=Batuan dasar lolos air	25 - 29	0	1	1	2	3	4	5	6	7	9	9	9
	20 – 24	0	2	1	3	4	4	5	6	7	9	9	9
	15 – 19	0	3	1	4	4	5	5	7	7	9	9	9
	10 – 14	0	4	2	5	4	6	5	7	7	9	9	9
	4 – 9	1	6	3	7	5	7	5	7	7	9	9	9
	3	2	6	3	8	9	9	5	9	7	9	9	9
	Batuan dasar muncul ke permukaan (tebal tanah = 0 meter) I = 5, dan II = 19												

Tingkat kepercayaan dalam penilaian dinyatakan dengan huruf A, B, dan C dengan keterangan hasil penilaian sebagai berikut:

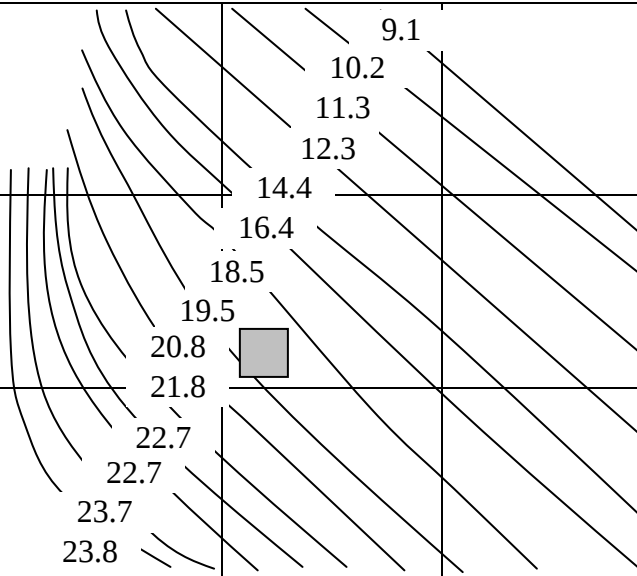
A	Menerangkan bahwa seluruh data untuk menilai kelas lahan berdasarkan hasil penyelidikan / pengukuran lapangan.
B	Menerangkan bahwa sebagian data untuk menilai kelas lahan diperoleh berdasarkan dari data sekunder.
C	Menerangkan bahwa semua atau sebagian besar data untuk menilai kelas lahan diperoleh berdasarkan dari data sekunder (laporan terdahulu).

Keterangan tambahan dinyatakan dengan huruf M, D, W, S, V, I, L, P, T, Q, Y dan R, sebagai berikut:

M	Menyatakan dapat terjadi genangan air lindian (leachate) di dasar timbunan
D	Menyatakan air lindian akan disebarkan oleh aliran airtanah.
W	Jenis sumber air yang ada dan cukup dekat dengan TPA yang kemungkinan dapat tercemar adalah airtanah seperti sumur gali penduduk, sumur pantek, sumur bor atau mata air.
F	Lokasi berada pada daerah banjir.
S	Jenis sumber air yang cukup dekat dengan TPA dan kemungkinan dapat tercemar adalah air permukaan seperti sungai, danau atau rawa-rawa.
V	Sumber air yang tercemar sangat vital bagi penduduk.
I	Sumber air yang akan tercemar penting bagi penduduk.
L	Sumber air yang akan tercemar kurang penting bagi penduduk.
P	Lokasi mempunyai angka perkolasi tinggi.
T	Muka airtanah pada celah / retakan / rongga batuan dasar.
Q	Aquifer di bawah calon lokasi adalah penting dan sensitive.
Y	Terdapat satu atau lebih akuifer tertekan.
R	Pola aliran airtanah radial sampai sub radial.

Jumlah	Jarak	Muka Airtanah	Gradien	Permeabilitas	Tingkat kepercayaan	Keterangan
12	2	8	0	2	A	D, W, S, T.

Jumlah Nilai	Peringkat Nilai	Kelas Lahan	
	10	K	Luar biasa baik
12	11 – 14	L	Baik sekali
	15 – 17	M	Baik
	18 – 20	N	Sedang
	> 20	O	Buruk sampai buruk sekali

			Probabilitas Pencemaran dan Bahaya Pencemaran			Matriks Potensi Pencemaran		
Tingkat Kepekaan Akuifer	Peka	pori ↑	Agak Tinggi D	Tinggi G	Sangat Tinggi I			
	Sedang	Agak Rendah B	Agak Tinggi E	Tinggi H				
	Tidak Peka	Lempungan	Relatif Rendah A	 Rendah C	Agak Tinggi F			
								
			Rendah	Sedang	Tinggi			
			Jenis Limbah (Tingkat Racun dan Bahaya Limbah)					

Penilaian PAR (Protection of Aquifer Rating)

$$12 - 19 = -7$$

$$2 - 5 = -3$$

$$\text{Jumlah} = -10$$

Tabel Peringkat Situasi (SR)			
Peringkat Tapak	Kemungkinan Pencemaran	Tingkat Penerimaan	Gol Peringkat
< - 7	Hampir tidak mungkin	Hampir pasti dapat diterima	A
-4 s.d. - 7	Kemungkinan kecil	Mungkin diterima	B
- 3 s.d. + 2	Sulit diketahui	Meragukan	C
+ 3 s.d. + 7	Mungkin	Mungkin tidak dapat diterima	D
> + 7	Sangat mungkin	Hampir pasti tidak dapat diterima	E

**Ringkasan Kondisi Rencana TPA Sampah di Area I Kecamatan Mekar Baru
Desa Waliwis Kidul Kabupaten Tangerang**

No	Parameter	Keterangan
1	Elevasi	5-18 m dpl
2	Geomorfologi	Pedataran
3	Batuan Dasar	Aluvial
4	Tanah di permukaan	Lempung, lanau, pasir, kerikil, kerakal dan bongkah.
5	Kelulusan Tanah	$K = \text{orde } 10^{-2} \text{ cm/detik hingga orde } 10^{-5} \text{ cm/detik}$
6	Hidrogeologi	Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir. Akuifer produktif sedang dan luas sebarannya. Yaitu akuifer dengan keterusan sedang sampai rendah; paras airtanah beragam dari atas sampai jauh dibawah permukaan tanah. Serahan sumur kurang dari 5 l / detik. Curah hujan antara 1500-2000 mm / tahun.
7	Sungai	Sungai Cipasilian berair terus. Sungai Cidurian berair terus
8	Penimbunan Sampah	Dengan sanitary landfill atau control landfill
9	Penilaian Le Grand	Nilai = 12; Kelas Lahan = Baik Sekali; Kemungkinan Pencemaran = Hampir tidak mungkin; Tingkat Penerimaan = Hampir pasti dapat diterima; Golongan Peringkat = A
10	Penilai TPA (SK SNI 7-11-1991-03) DPU	Total Bobot x Nilai Fisik = 251.

Keterangan:

Jika jawaban 'C' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai jelek = 63.

Jika jawaban 'B' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai sedang = 266.

Jika jawaban 'A' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai baik = 600

Tabel 4.6
Penilaian Lokasi TPA Sampah di Area II Kecamatan Gunungkaler Desa Tamiang

<i>Parameter I</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jarak sumber pencemar ke titik pemanfaatan sumber air.	Jarak (m)	2000	1000-2000	300-999	150-299	75-149	50-74	35-47	20-34	15-19	0-14

<i>Parameter II</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kedalaman muka airtanah dari dasar sumber pencemar.	Kedalaman (m)	> 60	30 - 60	20 - 29	12 - 19	8 - 11	5 - 7	3 - 4	1,5 – 2.5	0.5 - 1	0

<i>Parameter III</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5
Gradien muka airtanah dari sumber pencemar	Gradien muka airtanah dan arah aliran	Gradien berlawanan dari semua water supply < 1 km	Gradien hampir datar	Gradien < 2% tapi berlawanan dengan arah aliran yang menuju water supply	Gradien < 2% tapi searah dengan arah aliran yang menuju water supply	Gradien > 2% tapi berlawanan dengan arah aliran yang menuju water supply	Gradien > 2% tapi searah dengan arah aliran yang menuju water supply

Paramater IV		Lempung		Lempung & Pasir < 50 %		Lempung & Pasir 15 – 30 %		Lempung & Pasir < 15 %		Pasir Halus		Pasir Kasar - Gravel	
Permeabilitas Sorption	Tebal tanah (m)	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I=Batuan dasar kedap air	> 30	0	2	2		4		6		8		0	
II=Batuan dasar lolos air	25 - 29	0	1	1	2	3	4	5	6	7	9	9	9
	20 – 24	0	2	1	3	4	4	5	6	7	9	9	9
	15 – 19	0	3	1	4	4	5	5	7	7	9	9	9
	10 – 14	0	4	2	5	4	6	5	7	7	9	9	9
	4 – 9	1	6	3	7	5	7	5	7	7	9	9	9
	3	2	6	3	8	9	9	5	9	7	9	9	9
	Batuan dasar muncul ke permukaan (tebal tanah = 0 meter) I = 5, dan II = 19												

Tingkat kepercayaan dalam penilaian dinyatakan dengan huruf A, B, dan C dengan keterangan hasil penilaian sebagai berikut:

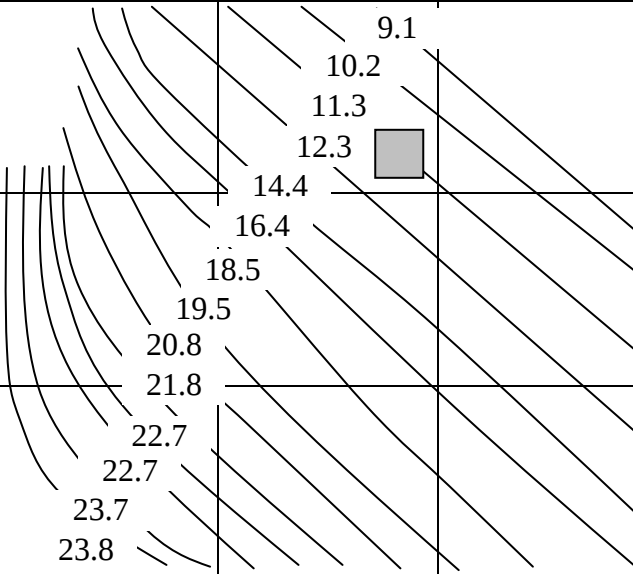
A	Menerangkan bahwa seluruh data untuk menilai kelas lahan berdasarkan hasil penyelidikan / pengukuran lapangan.
B	Menerangkan bahwa sebagian data untuk menilai kelas lahan diperoleh berdasarkan dari data sekunder.
C	Menerangkan bahwa semua atau sebagian besar data untuk menilai kelas lahan diperoleh berdasarkan dari data sekunder (laporan terdahulu).

Keterangan tambahan dinyatakan dengan huruf M, D, W, S, V, I, L, P, T, Q, Y dan R, sebagai berikut:

M	Menyatakan dapat terjadi genangan air lindian (leachate) di dasar timbunan
D	Menyatakan air lindian akan disebarkan oleh aliran airtanah.
W	Jenis sumber air yang ada dan cukup dekat dengan TPA yang kemungkinan dapat tercemar adalah airtanah seperti sumur gali penduduk, sumur pantek, sumur bor atau mata air.
F	Lokasi berada pada daerah banjir.
S	Jenis sumber air yang cukup dekat dengan TPA dan kemungkinan dapat tercemar adalah air permukaan seperti sungai, danau atau rawa-rawa.
V	Sumber air yang tercemar sangat vital bagi penduduk.
I	Sumber air yang akan tercemar penting bagi penduduk.
L	Sumber air yang akan tercemar kurang penting bagi penduduk.
P	Lokasi mempunyai angka perkolasi tinggi.
T	Muka airtanah pada celah / retakan / rongga batuan dasar.
Q	Aquifer di bawah calon lokasi adalah penting dan sensitive.
Y	Terdapat satu atau lebih akuifer tertekan.
R	Pola aliran airtanah radial sampai sub radial.

Jumlah	Jarak	Muka Airtanah	Gradien	Permeabilitas	Tingkat kepercayaan	Keterangan
17	4	6	3	6	A	D, W, S, T.

Jumlah Nilai	Peringkat Nilai	Kelas Lahan	
	10	K	Luar biasa baik
	11 – 14	L	Baik sekali
17	15 – 17	M	Baik
	18 – 20	N	Sedang
	> 20	O	Buruk sampai buruk sekali

			Probabilitas Pencemaran dan Bahaya Pencemaran			Matriks Potensi Pencemaran				
Tingkat Kepekaan Akuifer	Peka	pori ↑	Agak Tinggi D	Tinggi G	Sangat Tinggi I		9.1 10.2 11.3 12.3 14.4 16.4 18.5 19.5 20.8 21.8 22.7 22.7 23.7 23.8			
	Sedang	Agak Rendah B	Agak Tinggi E	Tinggi H						
	Tidak Peka	Lempungan	Relatif Rendah A	Rendah C	Agak Tinggi F					
										
			Rendah	Sedang	Tinggi					
			Jenis Limbah (Tingkat Racun dan Bahaya Limbah)							

Penilaian PAR (Protection of Aquifer Rating)

$$17 - 19 = -2$$

$$6 - 5 = 1$$

$$\text{Jumlah} = -1$$

Tabel Peringkat Situasi (SR)			
Peringkat Tapak	Kemungkinan Pencemaran	Tingkat Penerimaan	Gol Peringkat
< - 7	Hampir tidak mungkin	Hampir pasti dapat diterima	A
-4 s.d. - 7	Kemungkinan kecil	Mungkin diterima	B
- 3 s.d. + 2	Sulit diketahui	Meragukan	C
+ 3 s.d. + 7	Mungkin	Mungkin tidak dapat diterima	D
> + 7	Sangat mungkin	Hampir pasti tidak dapat diterima	E

**Ringkasan Kondisi Rencana TPA Sampah di Area II Kecamatan Gunungkaler
Desa Tamiang Kabupaten Tangerang**

No	Parameter	Keterangan
1	Elevasi	13-25 m dpl.
2	Geomorfologi	Pedataran.
3	Batuan Dasar	Tuf Banten.
4	Tanah di permukaan	Tuf, tuf berbatuapung, batupasir tufan.
5	Kelulusan Tanah	$K = \text{orde } 10^{-2} \text{ cm/detik hingga orde } 10^{-5} \text{ cm/detik}$
6	Hidrogeologi	Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir. Akuifer produktif sedang dan luas sebarannya. Akuifer dengan keterusan sedang sampai rendah; paras airtanah beragam dari atas sampai jauh dibawah permukaan tanah seperti yang terdapat di daerah padat industri. Serahan sumur kurang dari 5 l / detik. Curah hujan 1500-2000 mm / tahun.
7	Sungai	Sungai Cibeureum berair terus.
8	Penimbunan Sampah	Dengan sanitary landfill atau control landfill
9	Penilaian Le Grand	Nilai = 17; Kelas Lahan = Baik; Kemungkinan Pencemaran = Sulit diketahui; Tingkat Penerimaan = Meragukan; Golongan Peringkat C.
10	Penilai TPA (SK SNI 7-11-1991-03) DPU	Total Bobot x Nilai Fisik = 204.

Keterangan:

Jika jawaban 'C' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai jelek = 63.

Jika jawaban 'B' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai sedang = 266.

Jika jawaban 'A' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai baik = 600.

Tabel 4.7
Penilaian TPA Sampah di Area III Kecamatan Kemiri Desa Sebrong

<i>Parameter I</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jarak sumber pencemar ke titik pemanfaatan sumber air.	Jarak (m)	2000	1000-2000	300-999	150-299	75-149	50-74	35-47	20-34	15-19	0-14

<i>Parameter II</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kedalaman muka airtanah dari dasar sumber pencemar.	Kedalaman (m)	> 60	30 - 60	20 - 29	12 - 19	8 - 11	5 - 7	3 - 4	1,5 – 2.5	0.5 - 1	0

<i>Parameter III</i>	Nilai	0	1	2	3	4	5
Gradien muka airtanah dari sumber pencemar	Gradien muka airtanah dan arah aliran	Gradien berlawanan dari semua water supply < 1 km	Gradien hampir datar	Gradien < 2% tapi berlawanan dengan arah aliran yang menuju water supply	Gradien < 2% tapi searah dengan arah aliran yang menuju water supply	Gradien > 2% tapi berlawanan dengan arah aliran yang menuju water supply	Gradien > 2% tapi searah dengan arah aliran yang menuju water supply

Paramater IV		Lempung		Lempung & Pasir < 50 %		Lempung & Pasir 15 – 30 %		Lempung & Pasir < 15 %		Pasir Halus		Pasir Kasar - Gravel	
Permeabilitas Sorption	Tebal tanah (m)	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
I=Batuan dasar kedap air	> 30	0	2	2		4		6		8		0	
II=Batuan dasar lolos air	25 - 29	0	1	1	2	3	4	5	6	7	9	9	9
	20 – 24	0	2	1	3	4	4	5	6	7	9	9	9
	15 – 19	0	3	1	4	4	5	5	7	7	9	9	9
	10 – 14	0	4	2	5	4	6	5	7	7	9	9	9
	4 – 9	1	6	3	7	5	7	5	7	7	9	9	9
	3	2	6	3	8	9	9	5	9	7	9	9	9
	Batuan dasar muncul ke permukaan (tebal tanah = 0 meter) I = 5, dan II = 19												

Tingkat kepercayaan dalam penilaian dinyatakan dengan huruf A, B, dan C dengan keterangan hasil penilaian sebagai berikut:

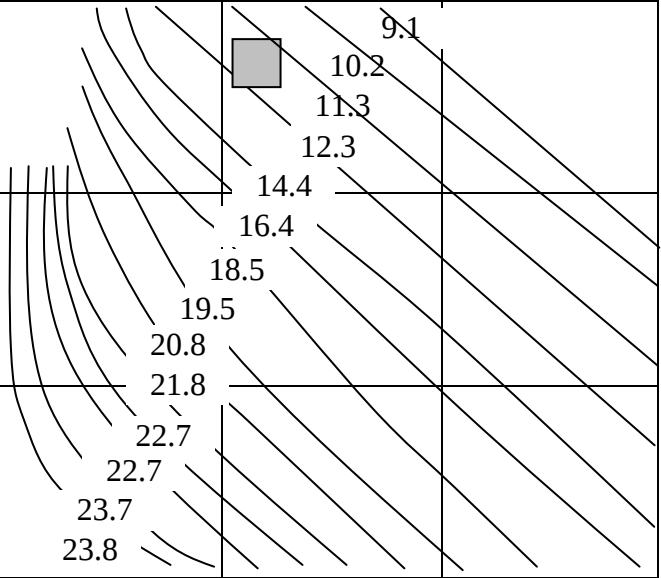
A	Menerangkan bahwa seluruh data untuk menilai kelas lahan berdasarkan hasil penyelidikan / pengukuran lapangan.
B	Menerangkan bahwa sebagian data untuk menilai kelas lahan diperoleh berdasarkan dari data sekunder.
C	Menerangkan bahwa semua atau sebagian besar data untuk menilai kelas lahan diperoleh berdasarkan dari data sekunder (laporan terdahulu).

Keterangan tambahan dinyatakan dengan huruf M, D, W, S, V, I, L, P, T, Q, Y dan R, sebagai berikut:

M	Menyatakan dapat terjadi genangan air lindian (leachate) di dasar timbunan
D	Menyatakan air lindian akan disebarkan oleh aliran airtanah.
W	Jenis sumber air yang ada dan cukup dekat dengan TPA yang kemungkinan dapat tercemar adalah airtanah seperti sumur gali penduduk, sumur pantek, sumur bor atau mata air.
F	Lokasi berada pada daerah banjir.
S	Jenis sumber air yang cukup dekat dengan TPA dan kemungkinan dapat tercemar adalah air permukaan seperti sungai, danau atau rawa-rawa.
V	Sumber air yang tercemar sangat vital bagi penduduk.
I	Sumber air yang akan tercemar penting bagi penduduk.
L	Sumber air yang akan tercemar kurang penting bagi penduduk.
P	Lokasi mempunyai angka perkolasi tinggi.
T	Muka airtanah pada celah / retakan / rongga batuan dasar.
Q	Aquifer di bawah calon lokasi adalah penting dan sensitive.
Y	Terdapat satu atau lebih akuifer tertekan.
R	Pola aliran airtanah radial sampai sub radial.

Jumlah	Jarak	Muka Airtanah	Gradien	Permeabilitas	Tingkat kepercayaan	Keterangan
18	4	8	0	6	B	M, D, W, S.

Jumlah Nilai	Peringkat Nilai	Kelas Lahan	
	10	K	Luar biasa baik
	11 – 14	L	Baik sekali
	15 – 17	M	Baik
18	18 – 20	N	Sedang
	> 20	O	Buruk sampai buruk sekali

			Probabilitas Pencemaran dan Bahaya Pencemaran			Matriks Potensi Pencemaran		
			Agak Tinggi D	Tinggi G	Sangat Tinggi I			
Tingkat Kepekaan Akuifer	Peka	pori ↑						
	Sedang		Agak Rendah B	Agak Tinggi E	Tinggi H			
	Tidak Peka	Lempungan	Relatif Rendah A	Rendah C	Agak Tinggi F			
								
			Rendah	Sedang	Tinggi			
			Jenis Limbah (Tingkat Racun dan Bahaya Limbah)					

Keterangan:

- Tingkat kepekaan akuifer ditentukan oleh beberapa parameter, seperti: jenis, sifat fisik, dan tebal lapisan tanah. Juga gradient arah aliran dan kedalaman muka airtanah.
- Tingkat racun dan bahaya limbah menunjukkan jenis limbah dan tingkat bahaya sampah terendah (organik hingga sampah sangat berbahaya)
- Angka-angka dalam Matriks Potensi Bahaya (probabilitas pencemaran) menunjukkan besarnya harga PAR (*Protection Aquifer Rating*)

Penilaian PAR (Protection of Aquifer Rating)

$$18 - 19 = -1$$

$$6 - 5 = 1$$

$$\text{Jumlah} = 0$$

Tabel Peringkat Situasi (SR)			
Peringkat Tapak	Kemungkinan Pencemaran	Tingkat Penerimaan	Gol Peringkat
< - 7	Hampir tidak mungkin	Hampir pasti dapat diterima.	A
-4 s.d. - 7	Kemungkinan kecil	Mungkin diterima.	B
- 3 s.d. + 2	Sulit diketahui	Meragukan.	C
+ 3 s.d. + 7	Mungkin	Mungkin tidak dapat diterima.	D
> + 7	Sangat mungkin	Hampir pasti tidak dapat diterima.	E

**Ringkasan Kondisi Rencana TPA Sampah di Area III Kecamatan Kemiri Desa
Sabrong Kabupaten Tangerang**

No	Parameter	Keterangan
1	Elevasi	10-16 m dpl.
2	Geomorfologi	Pedataran.
3	Batuan Dasar	Tuf Banten.
4	Tanah di permukaan	Tuf, tuf berbatuapung, batupasir tufan.
5	Kelulusan Tanah	$K = \text{orde } 10^{-2} \text{ cm/detik hingga orde } 10^{-5} \text{ cm/detik}$
6	Hidrogeologi	Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir. Akuifer produktif sedang dan luas sebatannya. Akuifer dengan keterusan sedang sampai rendah; paras airtanah beragam dari atas sampai jauh dibawah permukaan tanah. Serahan sumur kurang dari 5 l / detik. Curah hujan antara 1500-2000 mm / tahun.
7	Sungai	Sungai Cimanceur berair terus.
8	Penimbunan Sampah	Dengan sanitary landfill atau control landfill
9	Penilaian Le Grand	Nilai = 18; Kelas Lahan = sedang; Pencemaran = Sulit diketahui; Tingkat Penerimaan = Meragukan; Golongan Peringkat = C.
10	Penilai TPA (SK SNI 7-11-1991-03) DPU	Total Bobot x Nilai Fisik = 198.

Keterangan:

Jika jawaban 'C' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai jelek = 63.

Jika jawaban 'B' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai sedang = 266.

Jika jawaban 'A' semua, maka nilainya adalah total bobot x nilai baik = 600.