

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah dan Pengelolaannya

2.1.1 Definisi Sampah

Berikut adalah beberapa definisi sampah berdasarkan Peraturan dan Pustaka.

- a. Definisi berdasarkan UU No.18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (pasal 1 ayat 1 UU No.18 2008).
 - Sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus. (pasal 2 ayat 1 UU No.18 2008).

Sampah yang dikelola berdasarkan Undang-undang ini terdiri atas :

- Sampah rumah tangga;
- Sampah sejenis sampah rumah tangga; dan
- Sampah spesifik.

Sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.

Sampah sejenis sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.

Sampah spesifik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi :

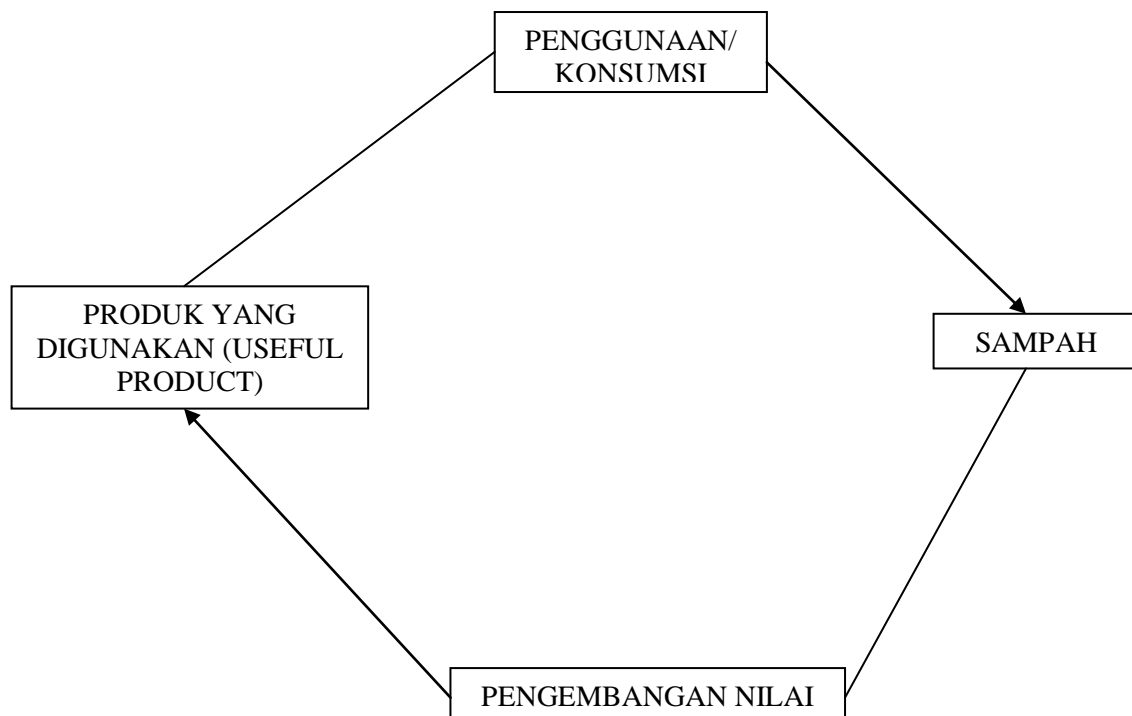
- a) Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- b) Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- c) Sampah yang timbul akibat bencana;
- d) Puing bongkaran bangunan;
- e) Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
- f) Sampah yang timbul secara tidak periodik.

- b. Definisi berdasarkan pustaka

Definisi sampah cukup bervariasi apabila didasarkan pada tidak adanya lagi kegunaan atau nilai dari material yang ada di sampah tersebut. Sampah adalah produk

samping dari aktivitas manusia. Secara fisik sampah mengandung material/bahan-bahan yang sama dengan produk yang digunakan sebelumnya, yang membedakannya hanya kegunaan dan nilainya. Penurunan nilai, pada banyak kasus, tergantung pada tercampurnya material-material tersebut dan seringkali karena ketidak-tahuan untuk memanfaatkan kembali material itu. Upaya pemilahan umumnya dapat menaikkan kembali nilai dari sampah. Dengan adanya pemilahan, maka akan ada upaya pemanfaatan kembali material daur ulang yang ada di dalam sampah. Hubungan terbalik antara tingkat pencampuran dan nilai adalah hal yang penting pada sampah, sebagaimana terlihat pada gambar 2.1 (Mc Douglas, Forbes, et al, 2001).

Definisi di atas, yang diungkapkan oleh Mc Douglas dan kawan-kawan, merupakan definisi sampah yang akan digunakan oleh penulis pada penelitian ini. Penulis berpendapat bahwa di dalam sampah masih terdapat materi dan atau energi yang dapat dimanfaatkan kembali.



Gambar 2.1 Hubungan antara sampah dan nilainya

The American Public Works Association (APWA) telah mengklasifikasikan jenis-jenis sampah berdasarkan asalnya, karakternya, dan bahan aslinya sebagai berikut (Linton, 1970):

- a. *Garbage*, didefinisikan sebagai sampah yang dihasilkan dari proses penyiapan, pengolahan dan penyediaan makanan dan dapat dihasilkan dari rumah tangga, institusi dan badan-badan komersial seperti hotel, toko, restoran, dan pasar.
- b. *Rubbish* merupakan barang-barang seperti kertas, kardus (*cardboards*), karton, kotak kayu, plastik, kain-kain sisa, pakaian, seprei, selimut, kulit, karet, rumput, daun dan sisa-sisa kebun. *Non-combustible rubbish* termasuk kaleng, kertas timah (*foils*), tanah/lumpur, batu, bata, keramik, botol kaca, tembikar, dan sampah mineral lainnya.

2.1.2 Sampah Kota

Sampah Kota (*Municipal solid waste*), adalah suatu istilah yang biasa dipakai untuk menggambarkan heterogenitas sampah yang dihasilkan oleh kawasan perkotaan, yang secara alamiah akan berbeda dari suatu tempat ke tempat lainnya. Karakteristik dan timbulan sampah yang dihasilkan suatu daerah tidak hanya mencerminkan standar kehidupan dan gaya hidup dari penduduknya tetapi juga mencerminkan potensi dan keberlimpahan sumber daya alam yang ada di daerah tersebut. (UNEP, 2005).

Sampah perkotaan dapat dibagi kedalam dua kategori komponen pembentuknya: organik dan anorganik. Sampah berkategori organik dapat dibagi lagi menjadi tiga jenis: sampah yang mudah membusuk (*putrescibles*), yang yang mudah terfermentasi (*fermentable*) dan sampah yang tidak mudah terfermentasi (*non fermentable*). Sampah yang mudah membusuk cenderung akan cepat terurai (*terdekomposisi*) dan jika tanpa pengawasan yang baik akan segera menghasilkan bau dan pemandangan yang mengganggu. Adapun sampah yang *fermentable* juga akan mudah terurai namun tanpa menghasilkan sesuatu yang mengganggu. Sampah *non fermentable* lebih tahan mengalami penguraian. (UNEP, 2005)

Sumber utama dari sampah membusuk adalah sisa-sisa makanan, baik sisa dari pengolahan makanan maupun sisa konsumsi, Hal itulah yang menyebabkan terjadinya perbedaan di setiap daerah karena perbedaan pola konsumsi sebagai hasil dari standar dan gaya hidup penduduknya yang berbeda pula. (UNEP, 2005)

2.1.3 Sumber-sumber sampah

Pemahaman mengenai sumber dan jenis sampah, beserta keberadaan data mengenai jumlah timbulan sampah dan komposisinya akan menjadi dasar untuk merancang dan mengoperasikan elemen-elemen fungsional dalam pengelolaan sampah. (Tchobanoglous et al. 1993)

Sumber-sumber sampah dalam suatu masyarakat umumnya terkait dengan penggunaan lahan (*land use*), seperti:

1. Permukiman
2. Komersial
3. Perkantoran
4. Kegiatan konstruksi
5. Lokasi pengolahan sampah
6. Industri dan pertanian.

Sampah kota (municipal solid waste) terkait dengan seluruh sumber sampah dengan pengecualian pada sumber dari industri dan pertanian.

Tabel 2.1 Sumber Sampah dan Komposisinya

No	Sumber	Tipe fasilitas, aktivitas, atau lokasi sampah dihasilkan	Jenis-jenis/komposisi sampah
1	Permukiman	Rumah, Asrama, Apartemen, Rumah Susun	Sisa makanan, kertas, kardus, plastic, kain, kulit, kayu, kaca, kaleng, aluminium, debu, daun daunan, sampah khusus (minyak, oli, ban bekas, barang elektronik, batu baterai), sampah B-3 rumah tangga
2	Kegiatan komersial	Toko, rumah makan, pasar, gedung perkantoran, hotel, motel, bengkel, dan lain-lain	Kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, sampah khusus (sda), sampah B-3
3	Institusi	Sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan	Sama dengan kegiatan komersial
4	Pelayanan Pemerintah Kota	Penyapuan jalan, perawatan taman, pembersihan	Sampah khusus, sampah kering, sampah jalan, sampah

		sungai/saluran, kegiatan rekreasi di dalam kota	taman, sampah saluran, sampah dari tempat rekreasi
5	Tempat Pengolahan Limbah	Lokasi pengolahan limbah/sampah	Air, air limbah, residu

Sumber : Tchobanoglous et al. 1993

2.1.4 Timbulan Sampah

Timbulan sampah (*waste generation*) dapat diartikan sebagai banyaknya sampah yang dihasilkan oleh setiap orang setiap harinya. Timbulan sampah dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya: factor demografi, Geografi, Tingkat kesejahteraan masyarakat, faktor musim, kebiasaan masyarakat, dan upaya-upaya reuse dan recycle yang sudah dilaksanakan selama ini. (Tchobanoglous et al. 1993, UNEP, 2005, Mc Douglass, Forbes, et al, 2001, Cheremisinoff, 2003 dan Damanhuri, 2010)

Prediksi timbulan sampah dapat dilakukan dengan cara statistic. Data timbulan sampah yang dicatat secara rutin setiap tahun (*time series*) dianalisis korelasinya dengan faktor-faktor di atas sehingga didapatkan faktor yang berkorelasi dan kemudian dibuat persamaannya (Tchobanoglous et al. 1993). Adapun untuk kasus tidak didapatkannya data timbulan sampah tahunan, maka dapat dilakukan prediksi dengan menggunakan persamaan dari Damanhuri 2010, sebagai berikut:

$$Q_n = Q_t(1 + C_s)^n$$

$$C_s = \frac{[1 + \frac{(C_i + C_p + C_{qn})}{3}]}{(1 + p)}$$

Keterangan :

- Q_n : timbulan sampah pada n tahun mendatang
- Q_t : timbulan sampah pada tahun awal perhitungan
- C_s : peningkatan.pertumbuhan kota
- C_i : laju pertumbuhan sektor industri
- C_p : laju pertumbuhan sector pertanian
- C_{qn} : laju peningkatan pendapatan per kapita
- P : laju pertumbuhan penduduk

2.1.5 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah pembagian jenis material yang ada pada sampah, seperti kertas, plastic, sampah dapur, gelas, kaca, dan lain sebagainya. Komposisi sampah dinyatakan sebagai % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari material yang ada dalam sampah (Chereminisinoff, 2003 dan Damanhuri, 2010). Seperti halnya timbulan sampah, komposisi sampah juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang ada di masyarakat dan kondisi lingkungannya. Berikut beberapa contoh komposisi sampah di beberapa kota.

Tabel 2.2 Komposisi Sampah di Beberapa Kota (% berat basah)

Komponen	London	Singapura	Hongkong	Jakarta	Bandung
Organik	28	4,6	9,4	74	73,4
Kertas	37	43,1	32,5	8	9,7
Logam	9	3	2,2	2	0,5
Kaca	9	1,3	9,7	2	0,4
Tekstil	3	9,3	9,6	-	1,3
Plastik/Karet	3	6,1	6,2	6	8,6
Lain-lain	11	32,6	29,4	8	6,1

Sumber: Damanhuri, 2010

2.1.6 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah didefinisikan sebagai suatu disiplin yang berkaitan dengan pengendalian atas timbulan, penyimpanan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan sampah; sedemikian rupa sehingga sesuai dengan prinsip prinsip dalam kesehatan masyarakat, ekonomi, keteknikan, konservasi, estetika, dan pertimbangan-pertimbangan lingkungan lainnya termasuk (*responsive*) terhadap sikap masyarakat umum (Tchobanoglous *et al.* 1993).

Lebih lanjut , Tchobanoglous *et al.* (1993), menjelaskan bahwa ruang lingkup pengelolaan sampah mencakup semua aspek yang terlibat dalam keseluruhan spectrum kehidupan masyarakat. Berbagai aspek yang dimaksud adalah semua fungsi administrative, keuangan, hokum, perencanaan, dan fungsi-fungsi keteknikan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sampah. Penyelesaian masalah sampah juga

dapat melibatkan hubungan-hubungan lintas disiplin yang kompleks antar bidang ilmu politik, bidang perencanaan kota dan regional, geografi, ekonomi, kesehatan masyarakat, sosiologi, demografi, komunikasi, konservasi, serta teknik dan ilmu bahan (*material science*).

Adapun yang dimaksud dengan pengelolaan sampah terpadu (*integrated Solid Waste Management*) adalah suatu kerangka petunjuk untuk merencanakan dan melaksanakan sistem pengelolaan sampah baru dan/atau menganalisis serta mengoptimalkan sistem saat ini (UNEP, 2005).

Definisi lain dari pengelolaan sampah terpadu, seperti yang dikemukakan oleh Tchobanoglous *et al.* (1993), adalah pemilihan dan penerapan teknologi dan manajemen untuk mencapai tujuan pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah terpadu dapat dilakukan setelah melakukan evaluasi terhadap seluruh elemen unit fungsional sistem persampahan, yaitu:

1. Timbulan sampah (*waste generation*)
2. Penanganan, pemilahan, pewadahan, dan pemrosesan sampah disumbernya
3. Pengumpulan
4. Pemilahan dan pemrosesan serta transformasi/perubahan bentuk dari sampah
5. Pемindahan dan pengangkutan
6. Pembuangan

Pengelolaan sampah terpadu didasarkan pada suatu konsep yang mengarahkan kepada keterpaduan antar seluruh aspek dalam pengelolaan sampah, baik aspek teknis maupun non teknis, yang pada kenyataannya seluruh aspek tersebut tidak pernah bisa dipisahkan (UNEP, 2005). Pendekatan keterpaduan tersebut adalah elemen penting dalam pengelolaan sampah dikarenakan oleh hal-hal berikut ini:

- a. Masalah-masalah tertentu akan lebih mudah diselesaikan dengan cara kombinasi beberapa aspek dibandingkan hanya dengan melihat satu aspek saja. Demikian pula jika dibangun suatu sistem baru atau paling tidak mempengaruhi aktivitas di tempat lain jika perubahan tersebut tidak dikoordinasikan terlebih dahulu.
- b. Keterpaduan akan dapat mengoptimalkan seluruh sumber daya yang ada

- c. Pendekatan keterpaduan memberikan kesempatan kepada masyarakat, pihak swasta dan sector informal.
- d. Secara ekonomis, pendekatan ini juga jauh lebih baik. Dengan keterpaduan maka secara bersama-sama dapat merumuskan upaya-upaya yang lebih murah bahkan beberapa bagian pengelolaan tersebut dapat tanpa biaya. Disisi lain dengan pengelolaan erpadu, sampah dapat menjadi sumber penghasilan yang menjanjikan.

Pengelolaan sampah terpadu mengkombinasikan antara aliran sampah, pengumpulan sampah, pengolahan dan pembuangan sampah dengan tujuan utama untuk menghasilkan manfaat dari segi lingkungan, keberlanjutan dari sisi ekonomi dan dapat diterima dari aspek sosial. Elemen-elemen kungsi dari pengelolaan sampah terpadu adalah:

- a. Pendekatannya menyeluruh
- b. Menggunakan metoda pengumpulan dan pengolahan yang terhubungkan satu dengan lainnya
- c. Dapat mengelola berbagai jenis material yang ada pada aliran sampah
- d. Efektif dari segi lingkungan
- e. Dapat terbayar dari segi ekonomi
- f. Diterima oleh masyarakat. (Mc Dougall, Forbes, *et al*, 2001)

Secara konseptual, untuk dapat mencapai tujuan dalam pengelolaan sampah terpadu maka terdapat dua hal yang paling diperlukan, yaitu: pengurangan sampah dan sistem yang efektif dalam pengelolaan sampah.

Pengurangan sampah, atau sering disebut dengan *waste minimization*, *waste reduction*, atau *source reduction* ditempatkan pada bagian paling atas dalam hirarki pengelolaan sampah (**Gambar 2.2**). Pengurangan sampah akan mengurangi jumlah sampah dan secara alamiah akan merubah komposisi sampah, namun demikian akan selalu ada sampah yang masih harus dikelola. Untuk itu, selain pengurangan sampah, masih diperlukan suatu konsep yang efektif dalam pengelolaan sampah. Konsep tersebut adalah konsep pemnfaatan kembali (*recycle*), penggunaan kembali (*re-use*) dan pemulihan energy (*energy recovery*) yang terkandung dalam sampah.

a. Reuse

Reuse diartikan sebagai upaya memperpanjang penggunaan suatu produk baik dalam bentuk semula maupun bentuk yang sudah dimodifikasi. Reuse dapat dilakukan dengan cara memperbaiki produk yang sudah rusak atau habis masa pakainya, misal vulkanisir ban. Reuse juga dapat dilakukan dengan menggunakan kemasan suatu produk untuk digunakan menjadi kemasan produk lain, misalnya botol air mineral yang dipakai untuk menjadi botol cat. Pelaksanaan reuse tidak mengembalikan produk tersebut ke industry. Upaya reuse lebih dekat pada upaya mengurangi jumlah sampah (EL_Hagar, 2007)

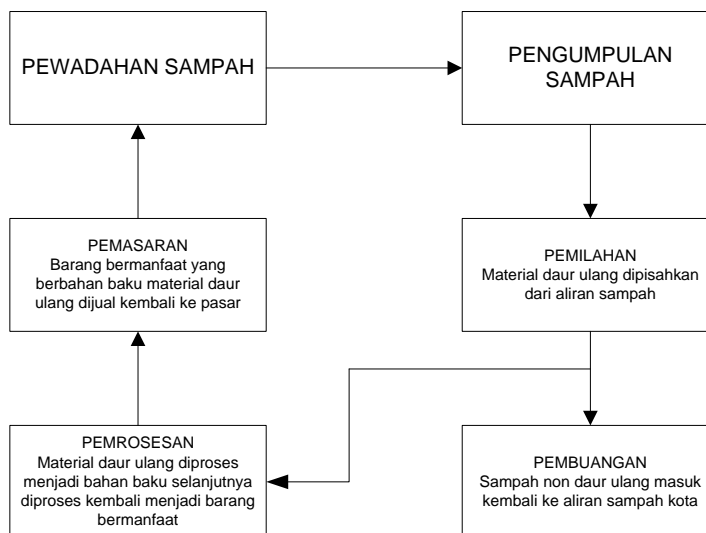
b. Recycle

Sampah yang tidak dapat dipakai lagi mulai masuk ke aliran pengelolaan sampah. Beberapa jenis sampah seperti plastic dan kertas, dengan suatu teknologi tertentu, dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku suatu produk. Proses yang mengubah sampah tersebut menjadi bahan baku industry lain disebut recycle atau daur ulang. (EL_Hagar, 2007)

Aktivitas industry *recycle* terdiri dari 5 kesatuan usaha yang bekerja secara serempak untuk menghasilkan material daur ulang yang siap menjadi bahan baku kegiatan industry. Kesatuan usaha tersebut adalah:

- a. Pengumpulan dan transportasi. Usaha atau kegiatan ini dimaksudkan untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah dari berbagai sumber sampah
- b. Material Recovery Facility. Usaha ini adalah suatu bentuk usaha yang menyediakan fasilitas khusus yang didesain untuk menerima, memisahkan dan memproses sampah menjadi bahan baku suatu kegiatan industry.
- c. Konsolidator dan depot. Kegiatan ini berfungsi seperti MRF namun pada konsolidator tidak terdapat kegiatan pemilahan
- d. Broker material (pengumpul): broker material adalah jenis usaha dengan aktivitas utama membeli produk usaha daur ulang, khususnya dari MRF dan Konsolidator dan menjualnya ke industry yang memanfaatkan hasil industry daur ulang tersebut sebagai bahan baku
- e. Fasilitas pemrosesan: adalah industry penghasil barang-barang yang berbahan baku dari produk-produk daur ulang. (Francheti, Mathew J, 2009)

Tahapan upaya recycle dapat dilihat pada **Gambar 2.2**



Gambar 2.2 Ikhtisar Proses Daur Ulang

Sumber: Francheti, Mathew J, 2009

c. Recovery

Recovery (pemulihan kembali) material atau energy dapat dilakukan melalui berbagai bentuk. Secara prinsip recycle dan recovery mempunyai kesamaan yaitu mengembalikan kembali material ke suatu industri sedangkan perbedaannya adalah recycle memerlukan pemisahan material yang akan didaur ulang dari sampah, sedangkan recovery tidak memerlukan upaya pemisahan tersebut. (EL_Hagar, 2007)

2.2 Tempat Pemrosesan Akhir Sampah

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap akhir dalam pengelolannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan. TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Karenanya diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik.

Beberapa permasalahan yang sudah timbul terkait dengan operasional TPA yaitu (Damanhuri, 1995):

1. Pertumbuhan vector penyakit

Sampah merupakan sarang yang sesuai bagi berbagai vector penyakit. Berbagai jenis rodentisida dan insektisida seperti, tikus, lalat, kecoa, nyamuk, sering dijumpai di lokasi ini.

2. Pencemaran Udara

Gas metana (CH_4) yang dihasilkan dari tumpukan sampah ini, jika konsentrasinya mencapai 5-15% di udara, maka metana dapat mengakibatkan ledakan

3. Pandangan tak sedap dan bau tak sedap

Meningkatnya jumlah timbunan sampah, selain sangat mengganggu estetika, tumpukan sampah ini menimbulkan bau tak sedap

4. Asap Pembakaran

Apabila dilakukan pembakaran, akan sangat mengganggu terutama dalam transportasi dan gangguan kesehatan

5. Pencemaran Leachate

Leachate merupakan air hasil dekomposisi sampah, yang dapat meresap dan mencemari air tanah

6. Kebisingan

Gangguan kebisingan ini lebih disebabkan karena adanya kegiatan operasi kendaraan berat dalam TPA (baik angkutan pengangkut sampah maupun kendaraan yang digunakan meratakan dan atau memadatkan sampah)

7. Dampak Sosial

Keresahan warga setempat akibat gangguan-gangguan yang disebutkan diatas

TPA yang dulu merupakan tempat pembuangan akhir, berdasarkan UU no 18 Tahun 2008 menjadi tempat pemrosesan akhir didefinisikan sebagai pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman. Selain itu di lokasi pemrosesan akhir tidak hanya ada proses penimbunan sampah tetapi juga wajib terdapat 4 (empat) aktivitas utama penanganan sampah di lokasi TPA, yaitu (Litbang PU, 2009):

- Pemilahan sampah
- Daur-ulang sampah non-hayati (an-organik)
- Pengomposan sampah hayati (organic)

- Pengurangan/penimbunan sampah residu dari proses di atas di lokasi pengurangan atau penimbunan (landfill)

Sanitary landfill didefinisikan sebagai sistem penimbunan sampah secara sehat dimana sampah dibuang di tempat yang rendah atau parit yang digali untuk menampung sampah, lalu sampah ditimbun dengan tanah yang dilakukan lapis demi lapis sedemikian rupa sehingga sampah tidak berada dialam terbuka (Tchobanoglous, *et al.*, 1993). Pada prinsipnya landfill dibutuhkan karena:

- Pengurangan limbah di sumber, daur ulang atau minimasi limbah tidak dapat menyingkirkan seluruh limbah
- Pengolahan limbah biasanya menghasilkan residu yang harus ditangani lebih lanjut
- Kadangkala limbah sulit diuraikan secara biologis, sulit diolah secara kimia, atau sulit untuk dibakar.

2.3 Pemilihan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah

Pemilihan lokasi TPA sampah perkotaan harus disesuaikan dengan ketentuan yang ada (SNI 03-3241-1994 tentang tata cara pemilihan lokasi TPA). Perencanaan TPA sampah perkotaan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Rencana pengembangan kota dan daerah, tata guna lahan serta rencana pemanfaatan lahan bekas TPA.
- b. Kemampuan ekonomi Pemerintah Daerah setempat dan masyarakat, untuk menentukan teknologi sarana dan prasarana TPA yang layak secara ekonomis, teknis, dan lingkungan
- c. Kondisi fisik dan geologi seperti topografi, jenis tanah, kelulusan tanah, kedalaman air tanah, kondisi badan air sekitarnya, pengaruh pasang surut, angin, iklim, curah hujan, untuk menentukan metode pembuangan akhir sampah
- d. Rencanan pengembangan jaringan jalan yang ada, untuk menentukan rencana jalan masuk TPA.
- e. Rencana TPA di daerah lereng agar memperhitungkan masalah kemungkinan terjadinya longsor.

Metode pembuangan akhir sampah pada dasarnya harus memenuhi prinsip teknis berwawasan lingkungan sebagai berikut :

- a. Di kota besar dan metropolitan harus direncanakan sesuai metode lahan urug saniter (sanitary landfill) sedangkan kota kecil dan sedang minimal harus direncanakan metode lahan urug terkendali (controlled landfill)
- b. Harus ada pengendalian lindi, yang terbentuk dari proses dekomposisi sampah tidak mencemari tanah, air tanah maupun badan air yang ada
- c. Harus ada pengendalian gas danbau hasil dekomposisi sampah, agar tidak mencemari udara, menyebabkan kebakaran atau bahaya asap dan menyebabkan efek rumah kaca.
- d. Harus ada pengendalian vector penyakit

Pemilihan lokasi TPA mempertimbangkan beberapa aspek sebagai berikut:

1. Tata Ruang Kota atau Wilayah
2. Kondisi geologi : kondisi geologi formasi batu pasir, batu gamping atau dolomite berongga tidak sesuai untuk lahan urug. Juga daerah potensi gempa, zona vulkanik. Kondisi yang layak: sedimen berbutir sangat halus, missal: batu liat, batuan beku, batuan malihan yang kedap ($k < 10^{-6}$ cm/det)
3. Kondisi geohidrologi : sistem aliran air tanah *dischare* lebih baik dari *recharge*. Sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup yang berlaku, jarak landfill dengan lapisan akuifer paling dekat 4 m dan dengan badan air paling dekat 100 m, apabila tidak memenuhi persyaratan tersebut, diperlukan masukan teknologi
4. Jarak dari lapang terbang 1.500 m (pesawat baling-baling) – 3.000 meter (pesawat jet)
5. Kondisi curah hujan kecil, terutama daerah kering dengan kecepatan angin rendah dan berarah dominan tidak menuju permukiman
6. Topografi : Tidak boleh pada bukit dengan lereng tidak stabil, daerah berair, lembah yang rendah dan dekat dengan air permukaan dan lahan dengan kemiringan alami $< 20\%$
7. Tidak berada pada daerah banjir 25 tahunan
8. Tidak merupakan daerah produktif
9. Tidak berada pada kawasan lindung/cagar alam
10. Kemudahan operasi
11. Aspek lingkungan lainnya

12. Penerimaan masyarakat

Pemilihan ini sudah ditetapkan dalam SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara pemilihan Lokasi TPA Sampah seperti tercantum dalam table 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA

No	Parameter	Bobot	Nilai
I	Umum		
1	Batas Administrasi	5	
	▪ Dalam batas administrasi		10
	▪ Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem pengelolaan sampah terpadu		5
	▪ Di luar batas administrasi, dan diluar sistem pengelolaan sampah terpadu		1
	▪ Di luar batas administrasi, tetapi dalam satu sistem pengelolaan sampah terpadu		1
2	Pemilik Atas Tanah	3	
	▪ Pemerintah Daerah/Pusat		10
	▪ Pribadi (satu)		7
	▪ Swasta atau perusahaan (satu)		5
	▪ Lebih dari satu pemilik bak dan atau status kepemilikan		3
	▪ Organisasi sosial atau agama		1
3	Kapasitas Lahan	5	
	▪ > 10 tahun		10
	▪ 5 tahun – 10 tahun		8
	▪ 3 tahun – 5 tahun		5
	▪ Kurang dari 3 tahun		1
4	Jumlah Pemilik Lahan	3	
	▪ 1 (satu) KK		10
	▪ 2 – 3 KK		7
	▪ 4 - 5 KK		5
	▪ 6 – 10 KK		3
	▪ Lebih dari 10 KK		1
5	Partisipasi Masyarakat	3	
	▪ Spontan		10
	▪ Digerakkan		5
	▪ Negosiasi		1
II	LINGKUNGAN FISIK		
1	Tanah (diatas muka air tanah)	5	
	▪ Harga kelulusan < 10^{-9} cm/det		10
	▪ Harga kelulusan 10^{-9} cm/det – 10^{-6} cm/det		7
	▪ Harga kelulusan 10^{-6} cm/det Tolak (kecuali ada teknologi)		
2	Air Tanah	5	
	▪ ≥ 10 m dengan kelulusan < 10^{-6}		10

No	Parameter	Bobot	Nilai
	cm/det		
	▪ < 10 m dengan kelulusan < 10 ⁻⁶ cm/det		8
	▪ ≥ 10 m dengan kelulusan < 10 ⁻⁶ cm/det - 10 ⁻⁴ cm/det		3
	▪ 10 m dengan kelulusan < 10 ⁻⁶ cm/det - 10 ⁻⁴ cm/det		1
3	Sistem Aliran Air Tanah	3	
	▪ Discharge area/lokal		10
	▪ Recharge area dan discharge area lokal		5
	▪ Recharge area regional dan lokal		1
4	Kaitan Dengan Pemanfaatan Air Tanah	3	
	▪ Kemungkinan pemanfaatan rendah dengan batas hidrolis		10
	▪ Diproyeksikan untuk dimanfaatkan dengan batas hidrolis		5
	▪ Diproyeksikan untuk dimanfaatkan tanpa batas hidrolis		1
5	Bahaya Banjir	2	
	▪ Tidak ada bahaya banjir		10
	▪ Kemungkinan banjir > 25 tahunan		5
	▪ Kemungkinan banjir > 25 tahunan Tolak (kecuali ada masukan teknologi)		
6	Tanah Penutup	4	
	▪ Tanah penutup cukup		10
	▪ Tanah penutup cukup sampai ½ umur pakai		5
	▪ Tanah penutup tidak ada		1
7	Intensitas Hujan	3	
	▪ Dibawah 500 mm per tahun		10
	▪ Antara 500 mm sampai 1000 mm per tahun		5
	▪ Diatas 1000 mm per tahun		1
8	Jalan Menuju Lokasi	5	
	▪ Datar dengan kondisi baik		10
	▪ Datar dengan kondiaai buruk		5
	▪ Naik/turun		1
9	Transport Sampah (satu jalan)	5	
	▪ Kurang dari 15 menit dari centroid sampah		10
	▪ Antara 16 menit – 30 menit dari centroid sampah		8
	▪ Antara 31 menit – 60 menit dari centroid sampah		3
	▪ Lebih dari 60 menit dari centroid sampah		1
10	Jalan Masuk	4	
	▪ Truk sampah tidak melalui daerah pemukiman		10

No	Parameter	Bobot	Nilai
	▪ Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan sedang (≤ 300 jiwa/ha)		5
	▪ Truk sampah melalui daerah pemukiman berkepadatan tinggi (≥ 300 jiwa/ha)		1
11	Lalu Lintas	3	
	▪ Terletak 500 m dari jalan umum		10
	▪ Terletak < 500 m pada lalu lintas rendah		8
	▪ Terletak < 500 m pada lalu lintas sedang		3
	▪ Terletak pada lalu lintas tinggi		1
12	Tata Guna Lahan	5	
	▪ Mempunyai dampak sedikit terhadap tata guna tanah sekitar		10
	▪ Mempunyai dampak sedang terhadap tata guna tanah sekitar		5
	▪ Mempunyai dampak besar terhadap tata guna tanah sekitar		1
13	Pertanian	3	
	▪ Berlokasi di lahan tidak produktif		10
	▪ Tidak ada dampak terhadap pertanian sekitar		5
	▪ Terdapat pengaruh negatif terhadap pertanian sekitar		1
	▪ Berlokasi di tanah pertanian produktif		1
14	Daerah Lindung/Cagar Alam	2	
	▪ Tidak ada daerah lindung/cagar alam disekitarnya		10
	▪ Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya yang tidak terkena dampak negatif		1
	▪ Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya terkena dampak negatif		1
15	Biologis	3	
	▪ Nilai habitat yang rendah		10
	▪ Nilai habitat yang tinggi		5
	▪ Habitat kritis		1
16	Kebisingan dan Bau	2	
	▪ Terdapat zona penyangga		10
	▪ Terdapat zona penyangga yang terbatas		5
	▪ Tidak terdapat penyangga		1
17	Estetika	3	
	▪ Operasi penimbunan tidak terlihat dari luar		10
	▪ Operasi penimbunan sedikit terlihat dari luar		5
	▪ Operasi penimbunan terlihat dari luar		1

Sumber : SNI 03-3241-1994

Dalam **Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 03 Tahun 2013** tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, menyebutkan mengenai beberapa kriteria parameter penentuan lokasi TPA diantaranya :

1. Geologi :



Daerah yang dianggap tidak layak untuk lahan jurug adalah daerah dengan formasi batu pasir, batu gamping atau dolomit berongga dan batuan berkekar lainnya. Daerah geologi lainnya yang berbahaya juga penting untuk dievaluasi, seperti daerah-daerah yang mempunyai potensi gempa, zone vulkanik yang aktif serta daerah longoran, kecuali jika zone tersebut mempunyai daerah penyangga yang cukup.

Pada umumnya akan lebih menguntungkan untuk mengurug sampah di daerah dengan lapisan tanah di atas batuan yang cukup keras. Biasanya batu lempung atau batuan kompak lainnya dinilai layak untuk lokasi lahan-urug. Jika posisi lapisan batuan berada dekat dengan permukaan, operasi pengurugan/ penimbunan sampah akan terbatas dan akan mengurangi kapasitas lahan tersedia. Disamping itu, jika ada batuan keras yang retak/patah atau permeabel, kondisi ini akan meningkatkan potensi penyebaran lindi ke luar daerah tersebut. Lahan dengan lapisan batuan keras yang jauh dari permukaan akan mempunyai nilai lebih tinggi.

2. Hidrogeologi:



Hidrogeologi adalah parameter kritis dalam penilaian sebuah lahan dan merupakan komponen penyaring yang selalu ada, terutama untuk mengevaluasi potensi pencemaran air tanah di bawah lokasi sarana, dan potensi pencemaran air pada akuifer di sekitarnya. Sistem aliran air tanah akan menentukan berapa hal, seperti arah dan kecepatan aliran lindi, lapisan air tanah yang akan dipengaruhi dan titik munculnya kembali air tersebut di permukaan.

Sistem aliran air tanah peluahan (*discharge*) lebih diinginkan dibandingkan yang bersifat pengisian (*recharge*). Lokasi yang potensial untuk dipilih adalah daerah yang dikontrol oleh sistem aliran air tanah lokal dengan kemiringan hidrolis kecil dan kelulusan tanah tidak lebih besar dari 10^{-6} cm/detik, dan jarak terhadap sumber air minum lebih besar dari 100 m di hilir aliran. Lahan dengan *akuitard* (formasi geologi yang membatasi pergerakan air tanah) pada umumnya dinilai lebih tinggi dari pada 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 air tanah. Lahan dengan tanah pasir dan krikil memerlukan masukan teknologi yang khusus untuk dapat melindungi air tanah sehingga akan dinilai lebih rendah.

3. Hidrologi:

Fasilitas pengurangan sampah tidak diinginkan berada pada suatu lokasi dengan jarak antara dasar sampai lapisan air tanah tertinggi kurang dari 3 meter, kecuali jika ada pengontrolan hidrolis dari air tanah tersebut. Permukaan air yang dangkal lebih mudah dicemari lindi. Dalam menentukan kedalaman permukaan air, penting untuk mempertimbangkan fluktuasi musiman. Disamping itu, lokasi sarana tidak boleh terletak di daerah dengan sumur-sumur dangkal yang mempunyai lapisan kedap air yang tipis atau pada batu gamping yang berongga.

Lahan yang berdekatan dengan badan air akan lebih berpotensi untuk mencemarinya, baik melalui aliran permukaan maupun melalui air tanah. Lahan yang berlokasi jauh dari badan air akan memperoleh nilai yang lebih tinggi dari pada 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 pengoperasian lahan. Oleh karenanya, daerah dengan intensitas hujan yang lebih tinggi akan mendapat penilaian yang lebih rendah dari pada daerah dengan

intensitas hujan yang lebih rendah. Adanya air juga akan berpengaruh pada aktivitas biologis dalam sampah yang *biodegradabel*, misalnya berkaitan dengan biogas yang terbentuk.

4. Topografi:



Tempat pengurungan sampah tidak boleh terletak pada suatu bukit dengan lereng yang tidak stabil. Suatu daerah dinilai lebih bila terletak di daerah landai agak tinggi. Sebaliknya, suatu daerah dinilai tidak layak bila terletak pada daerah depresi yang berair, lembah-lembah yang rendah

dan tempat-tempat lain yang berdekatan dengan air permukaan dengan kemiringan kurang dari 20%. Topografi dapat menunjang secara positif maupun negatif pada pembangunan sarana ini. Lokasi yang tersembunyi di belakang bukit atau di lembah mempunyai dampak visual yang kurang, dan harus dinilai lebih tinggi dibanding tempat yang berlokasi di lapangan datar tanpa penghalang pandangan. Disisi lain, suatu lokasi di tempat yang berbukit mungkin lebih sulit untuk dicapai karena adanya lereng-lereng yang curam dan mahalnya pembangunan jalan pada daerah berbukit. Nilai tertinggi mungkin 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. Ini disebabkan volume lahan untuk pengurungan sampah sudah tersedia tanpa harus mengeluarkan biaya operasi untuk penggalian yang mahal. Pada dasarnya, masa layan 5 sampai 10 tahun atau lebih akan mendapatkan bobot yang lebih tinggi.

5. Tanah:

Tanah dibutuhkan baik dalam tahap pembangunan maupun dalam tahap operasi sebagai lapisan dasar (*liner*), lapisan atas, penutup antara dan harian atau untuk

tanggul-tanggul dan jalan-jalan dengan jenis tanah yang berbeda. Beberapa kegiatan memerlukan tanah berdebu dan berliat, misalnya untuk liner dan penutup final, sedangkan aktifitas lainnya memerlukan tanah yang permeabel seperti pasir dan kerikil, misalnya untuk ventilasi gas dan sistem pengumpul lindi. Juga dibutuhkan tanah yang cocok untuk pembangunan jalan atau tanah top soil untuk vegetasi. Kebutuhan akan pasir/krikil untuk beberapa aktivitas dapat menyebabkan suatu lahan yang tak memiliki jenis tanah ini bisa pula dinilai lebih rendah.

6. Tata guna tanah:

Tempat pengurangan sampah yang menerima sampah organik, dapat menarik kehadiran burung sehingga lokasi TPA harus berjarak lebih dari **3.000 meter dari landasan lapangan terbang yang digunakan oleh penerbangan turbo jet atau dalam jarak lebih dari 1.500 meter dari landasan lapangan terbang yang digunakan oleh penerbangan jenis piston**. Disamping itu, lokasi tersebut tidak boleh terletak di dalam wilayah yang diperuntukkan bagi daerah lindung perikanan, satwa liar dan pelestarian tanaman. Dalam beberapa kasus, adanya sarana ini dapat diterima dengan pembentukan daerah penyangga yang tepat yang dapat meminimumkan dampak aktivitas ini kelak. Sebuah lahan mungkin dinilai lebih tinggi dari pada lainnya, misalnya bila dianggap konservasi tanah pertanian mempunyai prioritas tinggi dibandingkan penggunaan tanah untuk perumahan. Jenis penggunaan tanah lainnya yang biasanya dipertimbangkan kurang cocok untuk lahan urug adalah konservasi lokal dan daerah kehutanan nasional. Lokasi sumber-sumber arkeologi dan sejarah merupakan daerah yang juga harus dihindari. Lokasi lahan-urug yang mempunyai rencana penggunaan akhir yang sesuai dengan rencana tata guna tanah dimasa mendatang dinilai lebih tinggi dari pada lokasi yang penggunaan akhirnya tidak sesuai dengan rencana tersebut.

7. Daerah banjir:

Sarana yang terletak di daerah banjir harus tidak membatasi aliran banjir serta tidak mengurangi kapasitas penyimpanan air sementara dari daerah banjir, atau menyebabkan terbilasnya sampah tersebut sehingga menimbulkan bahaya terhadap kehidupan manusia, satwa liar, tanah atau sumber air yang terletak berbatasan dengan lokasi tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan ini, suatu sarana yang berlokasi

pada daerah banjir memerlukan perlindungan yang lebih kuat dan lebih baik. Diperlukan pemilihan periode ulang banjir yang sesuai dengan jenis sampah yang akan diurug.

8. Lingkungan biologis:

Semua lokasi lahan-urug dapat mempengaruhi lingkungan biologis. Penilaian untuk kategori ini didasarkan pada tingkat gangguan dan kekhususan dari sumberdaya yang ada. Bila sejenis habitat kurang berlimpah di lokasi tersebut, maka lokasi tersebut dinilai lebih rendah. Lokasi yang menunjang kehidupan jenis jenis tanaman atau binatang yang langka akan dinilai lebih tinggi. Jalur perpindahan mahluk 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 dari pada lokasi yang tidak terletak di sekitar jalur tersebut.

9. Reaksi masyarakat dan kepemilikan tanah:

Kriteria penggunaan tanah sangat penting karena hal ini langsung dirasakan oleh masyarakat dan dianggap mempunyai dampak langsung terhadap mereka. Penduduk pada umumnya tidak bisa menerima suatu lokasi pembuangan sampah berdekatan dengan rumahnya. Oleh karenanya, kriteria penggunaan tanah hendaknya disusun untuk mengurangi kemungkinan pembangunan sarana ini di daerah yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi, mempunyai nilai ekonomi penggunaan tanah yang penting, atau daerah-daerah yang digunakan oleh masyarakat banyak.

Lokasi dengan kepadatan penduduk yang lebih padat akan dinilai lebih rendah dari pada daerah dengan kepadatan penduduk yang rendah. Kemudahan dan biaya untuk memperoleh sebuah lahan dapat menjadi suatu pertimbangan penting. Lahan dengan pemilik tanah yang lebih sedikit, akan lebih disukai dari pada lahan dengan pemilik banyak.

10. Transportasi dan utilitas lain :

Banyaknya jalan yang terletak dekat lokasi lahan-urug akan memungkinkan hubungan yang mudah, dan menguntungkan bagi operasional pengangkutan sampah

ke lokasi. Lahan yang berlokasi di sekitar jalan yang dapat ditingkatkan pelayanannya karena adanya operasi lahan-urug tanpa modifikasi sistem jalan yang terlalu banyak, akan lebih disukai. Modifikasi pada sistem jalan yang sudah ada, terutama pembangunan jalan baru atau perbaikan yang terlalu banyak, akan meningkatkan biaya pembangunan sarana tersebut. Meskipun lebih disukai untuk mendapatkan lokasi yang terletak dekat jalan yang sesuai, namun tidak diinginkan bahwa lokasi tersebut terletak di jalan utama yang melewati daerah perumahan, sekolah dan rumah sakit.

Sarana yang berlokasi lebih dekat ke pusat penghasil sampah mempunyai, nilai yang lebih tinggi dari pada yang berlokasi lebih jauh. Makin dekat jarak lokasi ke sumber sampah, makin rendah biaya pengangkutannya.

Utilitas seperti saluran air buangan, air minum, listrik dan sarana komunikasi diperlukan pada setiap lokasi pengurangan sampah. Jika tidak tersedia, maka sarana tersebut harus disediakan secara individu.

11. Faktor rancangan :

Rancangan lahan-urug meliputi rencana tapak dan rencana perbaikan sistem dengan rekayasa yang digunakan untuk pengelolaan lindi, air permukaan, air tanah dan gas. Sistem pengelolaan dirancang untuk mengurangi dampak yang disebabkan oleh kehadiran atau ketidakhadiran bermacam-macam faktor. Dari sudut kriteria kelayakan, yang perlu dipertimbangkan adalah faktor biaya operasional kelak. Pada umumnya, lahan yang memerlukan modifikasi rekayasa yang paling sedikit merupakan yang paling murah untuk pengembangannya, dan lebih disukai dari pada lahan yang memerlukan modifikasi banyak.

Parameter-parameter beserta kriterianya tersebut di atas dapat dikembangkan lebih lanjut. Tim yang mengembangkan kriteria lokasi dapat membuat kriteria lain jika dianggap bahwa dampak dari suatu faktor akan menciptakan suatu kondisi yang tak dapat diterima, misalnya :

- a. lahan yang berlokasi di luar batas daerah administrasi,
- b. kurangnya tanah yang cukup untuk penutup atau pelapis dasar (liner),
- c. kapasitasnya untuk memenuhi kebutuhan yang ditentukan,
- d. terletak dekat gudang logistik bahan bakar, gudang amunisi.

Tahapan dalam proses pemilihan lokasi TPAS adalah menentukan satu atau dua lokasi terbaik dari daftar lokasi yang dianggap potensial. Dalam proses ini kriteria-kriteria yang telah dibahas sebelumnya digunakan semaksimal mungkin guna proses penyaringan. Kegiatan pada penyaringan secara rinci tentu saja akan membutuhkan waktu dan biaya yang relatif besar dibanding kegiatan pada penyaringan awal, karena evaluasinya bersifat rinci dan dengan data yang akurat. Guna memudahkan evaluasi pemilihan sebuah lahan yang dianggap paling baik, digunakan sebuah tolok ukur untuk merangkum semua penilaian dari parameter yang digunakan. Biasanya hal ini dilakukan dengan cara pembobotan.