

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Objek Rancangan

objek rancangan adalah Perancangan Kembali Tempat pemrosesan Sampah (TPA) Supiturang di Malang. Maka sebelumnya akan dijelaskan tentang sampah dan ketentuan-ketentuan tentang TPA.

2.1.1 Definisi Sampah

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan konsep buatan manusia, dalam proses-proses alam tidak ada sampah, yang ada hanya produk-produk yang tak bergerak. Sampah dapat berada pada setiap fase materi: padat, cair, atau gas. Ketika dilepaskan dalam dua fase yang disebutkan terakhir, terutama gas, sampah dapat dikatakan sebagai emisi. Emisi biasa dikaitkan dengan polusi. Dalam kehidupan manusia, sampah dalam jumlah besar datang dari aktivitas industri, misalnya pertambangan, manufaktur, dan konsumsi. Hampir semua produk industri akan menjadi sampah pada suatu waktu, dengan jumlah sampah yang kira-kira mirip dengan jumlah konsumsi berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan sebagai (Nilandri, 2006; 58):

1. Sampah Organik

Sampah Organik terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lain. Sampah ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar

merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah, dan daun.

2. Sampah Anorganik.

Sampah Anorganik berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga, misalnya berupa botol plastik, tas plastik, dan kaleng. Sedangkan kertas, koran, dan karton merupakan perkecualian. Berdasarkan asalnya, kertas, koran, dan karton termasuk sampah organik. Tetapi karena kertas koran, dan karton dapat didaur ulang seperti sampah anorganik lain (misalnya gelas, kaleng, dan plastik), maka dimasukkan ke dalam kelompok sampah anorganik.

2.1.2 Sumber Sampah

Menurut Agung Suprihatin, dkk (1996 : 7) sumber sampah berasal dari:

1. Sampah dan Pemukiman

Umumnya sampah rumah tangga berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun/halaman, dan lain-lain.

2. Sampah dari Pertanian dan Perkebunan

Sampah dari kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk buatan perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Sampah pertanian lainnya adalah

lembaran plastik penutup tempat tumbuh-tumbuhan yang berfungsi untuk mengurangi penguapan dan penghambat pertumbuhan gulma, namun plastik ini bisa didaur ulang.

3. Sampah dari Sisa Bangunan dan Konstruksi Gedung

Sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah Organik, misalnya : kayu, bambu, triplek.

Sampah Anorganik, misalnya : semen, pasir, batu bata, ubin, besi dan baja, kaca, dan kaleng.

4. Sampah dari Perdagangan dan Perkantoran

Sampah yang berasal dari perdagangan seperti: toko, pasar tradisional, warung, pasar swalayan ini terdiri dari kardus, pembungkus, kertas, dan bahan organik termasuk sampah makanan dan restoran. Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, kantor pemerintah dan swasta biasanya terdiri dari kertas, alat tulis menulis (bolpoint, pensil, spidol, dll), toner foto copy, pita printer, kotak tinta printer, baterai bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, komputer rusak, dan lain-lain. Baterai bekas dan limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun

5. Sampah dari Industri

Sampah ini berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan/potongan bahan), perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jenuh dengan pelarut untuk pembersihan). Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.

2.1.3 Definisi dan Istilah

1. Tempat pemrosesan Akhir (TPA) adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. TPA merupakan kesatuan sistem fisik (teknik) dan non fisik dari sarana dan prasarana pengelolaan sampah (Sudrajat, 2009, 12)
2. Pengurugan berlapis bersih (*sanitary landfill*)³ adalah sarana pengurugan sampah ke lingkungan yang disiapkan dan dioperasikan secara sistematis, dengan penyebaran dan pemadatan sampah pada area pengurugan, serta penutupan sampah setiap hari.
3. Pengurugan berlapis terkendali (*controlled landfill*) adalah sarana pengurugan sampah yang bersifat antara sebelum mampu melaksanakan operasi pengurugan berlapis bersih tempat sampah yang telah diurug dan dipadatkan di area pengurugan ditutup dengan tanah, sedikitnya satu kali setiap tujuh hari.
4. Lindi (*leachate*)² adalah cairan yang timbul sebagai limbah akibat masuknya air eksternal ke dalam urugan atau timbunan sampah, melarutkan dan membilas materi terlarut, termasuk juga materi organik hasil dekomposisi biologis.
5. Zona budi daya adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan.
6. Zona budi daya terbatas adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan dengan batasan tertentu.

7. Zona penyangga adalah zona yang berfungsi sebagai penahan untuk mencegah atau mengurangi dampak keberadaan dan kegiatan-kegiatan TPA terhadap masyarakat yang melakukan kegiatan sehari-hari di kawasan sekitar TPA, dalam segi keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan. Akibat dan gangguan-gangguan misalnya bau, kebisingan, dan sebagainya

(www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah).

2.1.4 Ketentuan TPA

Berikut ini bererapa ketentuan-ketentuan TPA baik ketentuan umum maupun ketentuan teknis (www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah)

1. Ketentuan Umum

- **Pembagian Zona Sekitar TPA**

Kawasan sekitar TPA dibagi menjadi :

- a. Zona penyangga;
- b. Zona budi daya terbatas.

- **Penentuan Jarak Zona**

Ketentuan zona penyangga diukur mulai dari batas terluar tapak TPA sampai pada jarak tertentu sesuai dengan Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sistem *Controlled Landfill* dan *Sanitary Landfill*, yakni 500 meter dan/atau sesuai dengan kajian lingkungan yang dilaksanakan di TPA. Zona budi daya terbatas ditentukan mulai dari batas terluar zona penyangga sampai pada jarak yang telah aman dari pengaruh dampak TPA yang berupa:

- a. Bahaya meresapnya lindi ke dalam mata air dan badan air lainnya yang dipakai penduduk untuk kehidupan sehari-hari;

- b. Bahaya ledakan gas metan;
- c. Bahaya penyebaran vektor penyakit melalui lalat; dan
- d. Lain-lain.

Penentuan jarak pada zona budi daya terbatas pada TPA dengan sistem selain pengurugan berlapis bersih didasarkan pada kajian lingkungan di sekitar TPA yang meliputi:

- a. Teknis pemrosesan sampah di TPA: pengurugan berlapis bersih atau pengurugan berlapis terkendali;
- b. Mekanisme penimbunan sampah eksisting: melalui pemilahan atau tanpa pemilahan;
- c. Karakteristik sampah yang masuk ke TPA: organik, non organik, B3 (bahan berbahaya dan beracun);
- d. Kondisi air lindi;
- e. Kondisi gas dalam sampah : metan, CO;
- f. Kondisi geologi dan geohidrologi, dan jenis tanah;
- g. Iklim mikro;
- h. Pemanfaatan ruang yang telah ada di sekitar kawasan TPA, sesuai dengan peraturan zonasi. Metode kajian dapat dilakukan, baik secara mandiri, maupun dengan melakukan kajian ulang terhadap dokumen kelayakan lahan TPA bersangkutan

- **Fungsi Zona**

Zona penyangga berfungsi untuk menunjang fungsi perlindungan bagi penduduk yang melakukan kegiatan sehari-hari di sekitar TPA dan berfungsi:\

- a. Mencegah dampak lindi terhadap kesehatan masyarakat, yang melakukan kegiatan sehari-hari di kawasan sekitar TPA;

- b. Mencegah binatang-binatang vektor, seperti lalat dan tikus, merambah kawasan permukiman;
- c. Menyerap debu yang beterbangan karena tiupan angin dan pengolahan sampah;
- d. Mencegah dampak kebisingan dan pencemaran udara oleh pembakaran dalam pengolahan sampah.

Zona budi daya terbatas berada di luar zona penyangga. Pemanfaatan ruang pada zona tersebut harus sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam RTRW kabupaten/kota bersangkutan. Fungsi zona tersebut adalah memberikan ruang untuk kegiatan budi daya yang terbatas, yakni kegiatan budi daya yang berkaitan dengan TPA. Zona budi daya terbatas hanya dipersyaratkan untuk TPA dengan sistem selain pengurugan berlapis bersih (*sanitary landfill*).

- **Lain-lain**

1. Kegiatan yang berkaitan dengan daur ulang di lokasi TPA dan sekitarnya harus dikendalikan oleh peraturan untuk ketertiban kegiatan tersebut.
2. Berknaan dengan aspek sosial/hukum, maka pedoman ini memperhatikan dua macam kondisi kawasan sekitar TPA, yaitu:
 - a. Kawasan sekitar TPA masih kosong dan belum terbangun, atau belum dimanfaatkan, atau belum direncanakan untuk kegiatan tertentu. Pada kondisi ini, maka pelaksanaan pola ruang akan mengikuti ketentuan umum dan ketentuan khusus sebagaimana tercantum dalam pedoman tanpa perlakuan khusus; dan
 - b. Kawasan sekitar TPA telah terbangun, atau telah dimanfaatkan oleh masyarakat, baik perorangan, maupun berkelompok. Pada kawasan yang telah terbangun ini,

maka pelaksanaan pola ruang akan menggunakan kriteria khusus yang tercantum dalam pedoman ini.

3. Ketentuan tata ruang pada kawasan sekitar TPA dibagi menjadi dua, yakni TPA yang sudah beroperasi (TPA Lama) dan TPA baru

a. TPA yang sudah beroperasi (TPA lama)

TPA yang telah digunakan untuk pemrosesan akhir sampah, dan masih akan digunakan sampai periode waktu tertentu. TPA lama dibedakan lagi menjadi dua:

1. TPA lama berpenyangga.

TPA yang dalam pemanfaatan tapak TPA-nya telah sesuai dengan pedoman dan tata cara pelaksanaannya, dan memiliki zona penyangga TPA. Kawasan sekitar TPA yang diatur dalam TPA ini adalah zona budi daya terbatas, yang berada pada kawasan di luar TPA diukur dari garis luar TPA.

2. TPA lama tanpa penyangga

TPA yang dalam pemanfaatan tapak TPA belum sesuai dengan pedoman, dan tidak memiliki zona penyangga. Kawasan sekitar TPA yang diatur adalah zona penyangga dan zona budi daya terbatas. Zona penyangga diukur mulai dari garis terluar site tapak TPA.

b. TPA Baru

TPA yang masih baru atau sedang direncanakan, dan telah sesuai dengan ketentuan dalam perencanaan TPA, maka zona penyangga telah direncanakan dalam tapak TPA. Pada TPA ini, kawasan yang diatur dalam pedoman adalah zona budi daya terbatas yang berada pada kawasan di luar TPA diukur dari garis luar TPA yang di dalamnya telah termasuk zona

penyangga. Pada TPA baru atau yang sedang direncanakan, penentuan lebar zona budi daya terbatas disesuaikan dengan dokumen kelayakan lahan TPA mengacu pada SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah dan Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) *Sistem Controlled Landfill* dan *Sanitary Landfill*.

c. TPA yang dimanfaatkan kembali

TPA yang dimanfaatkan kembali adalah TPA pascalayan yang dimanfaatkan untuk:

- Penambangan sampah untuk diambil gas metannya, dan/atau untuk diolah menjadi kompos;
- Pengolahan sampah menjadi energi;
- Pemanfaatan kembali;
- Rekreasi, olah raga, dan RTH.

2. Ketentuan Teknis

Ketentuan teknis mengatur ketentuan pola ruang pada masing-masing zona, yakni zona penyangga dan zona budi daya terbatas. Penentuan jenis zona yang akan diatur dalam kawasan sekitar TPA sesuai dengan kondisi TPA yang ada, sebagaimana tercantum dalam ketentuan umum. Pemanfaatan ruang yang diatur dalam pedoman akan berbeda untuk tiap klasifikasi TPA. Ketentuannya adalah sebagai berikut:

a. TPA Baru atau yang Direncanakan

- **Zona Penyangga**

1. Zona penyangga sesuai dengan Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dengan *Sistem Controlled Landfill* dan *Sanitary Landfill* dengan jarak 0 – 500 meter. Pemanfaatan lahannya ditentukan sebagai berikut:
 - a. 0 – 100 meter : diharuskan berupa sabuk hijau; dan
 - b. 101 – 500 meter : pertanian non pangan dan hutan.
2. Ketentuan pemanfaatan ruang:
 - a. Sabuk hijau dengan tanaman keras yang boleh dipadukan dengan tanaman perdu terutama tanaman yang dapat menyerap racun dengan ketentuan sebagai berikut:
 1. Jenis tanaman adalah tanaman tinggi dikombinasi dengan tanaman perdu yang mudah tumbuh dan rimbun terutama tanaman yang dapat menyerap bau; dan
 2. Kerapatan pohon adalah minimum 5 m.
 - b. Pemrosesan sampah utama *on situ*.
 - c. Instalasi pengolahan sampah menjadi energi, atau instalasi pembakaran (*incenerator*) bersama unit pengelolaan limbahnya.
 - d. Kegiatan budi daya perumahan tidak diperbolehkan pada zona penyangga.
3. Kriteria teknis:
 - a. Tidak menggunakan air tanah setempat dalam kegiatan pengolahan sampah;
 - b. Ketersediaan sistem drainase yang baik; dan
 - c. Ketersediaan fasilitas parkir dan bongkar muat sampah terpilah yang akan didaur ulang di lokasi lain.
4. Pengelolaan:
 - a. Jalan masuk ke TPA, sesuai dengan ketentuan Direktorat Jenderal Bina Marga, dipersyaratkan:

1. Dapat dilalui truk sampah dua arah dengan lebar badan jalan minimum 7 meter; dan
 2. Jalan kelas I dengan kemampuan memikul beban 10 ton dan kecepatan 30 km/jam.
- b. Drainase permanen terpadu dengan jalan dan bila diperlukan didukung oleh drainase lokal tak permanen.
- c. Sabuk hijau yang dimaksudkan untuk zona penyangga adalah ruang dengan kumpulan pohon dan bukan sekedar deretan pohon yang bila dimungkinkan mempunyai nilai ekonomi.
- d. Tanaman yang direkomendasikan adalah yang sesuai dengan kondisi alam setempat, termasuk iklim, rona fisik, dan kondisi lapisan tanah. Spesies yang direkomendasikan termasuk:
1. *Callophyllum Inophyllum L.* Nama lokal: Nyamplung, Bintangur laut. Famili: *Guttiferae*. Tinggi sampai 20 meter.
 2. *Dalbergia Latifolia Roxb.* Nama lokal: Sonokeling. Famili: *Leguminosae*. Bentuk mahkota bulat dan letaknya kurang dari 5.00 meter.
 3. *Michelia Champaca L.* Nama lokal: Cempaka kuning. Famili: *Magnoliaceae*. Berbunga kuning dan wangi sehingga cocok untuk TPA yang terletak pada lokasi padat atau pada bagian dari lokasi pariwisata.
 4. *Mimusop Elengi L.* Nama lokal: Tanjung. Famili: *Sapotaceae*. Tinggi kira-kira 13-27 meter.
 5. *Schleichera Trijuga Willd.* Nama lokal: Kesambi. Famili: *Sapindaceae*. Tinggi kira-kira 25 meter. Mahkota berbentuk bulat dan letaknya kurang dari 5 meter.
 6. *Swietenia Mahagoni Jacq.* Nama lokal: Mahoni. Tinggi 10-30 meter.

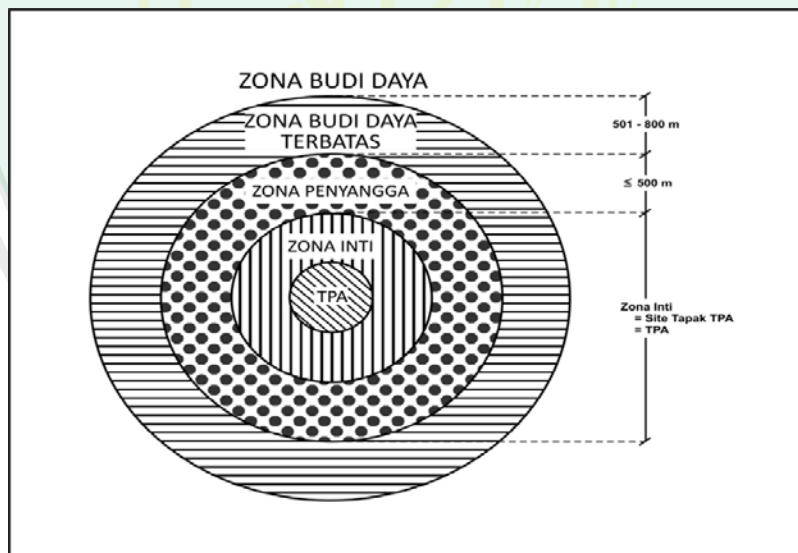
- **Zona Budi Daya Terbatas**

1. Zona budi daya terbatas untuk TPA baru dengan sistem pengurugan berlapis bersih tidak diperlukan.
2. Zona budi daya terbatas untuk sistem pengurugan berlapis terkendali ditentukan sejauh 0 – 300 meter dari batas terluar zona inti. Pemanfaatan ruang adalah sebagai berikut:
 - a. Rekreasi dan RTH;
 - b. Industri terkait pengolahan sampah; pengolahan kompos, pendaurulangan sampah, dan lain-lain;
 - c. Pertanian non pangan;
 - d. Permukiman di arah hulu TPA bersangkutan diperbolehkan dengan persyaratan tertentu untuk menghindari dampak pencemaran lindi pada daerah hilir TPA. Persyaratan tersebut termasuk sistem drainase yang baik, penyediaan air bersih yang tidak bersumber dari air tanah setempat;
 - e. Fasilitas pemilahan, pengemasan, dan penyimpanan sementara.
3. Kriteria teknis:
 - a. Tersedia akses dan jaringan jalan yang baik;
 - b. Tersedia drainase yang memadai;
 - c. Tersedia sistem pembuangan limbah cair yang baik untuk fasilitas-fasilitas pengolahan sampah yang menghasilkan limbah;
 - d. Tersedia pasokan air dan tidak menggunakan air tanah setempat dalam proses produksi dan kegiatan penunjang lain di dalam kawasan;
 - e. Tersedia parkir dan bongkar muatan sampah dan muat sampah terpilah yang akan didaur ulang di lokasi lain;

- f. Lebar jalan dan ruang terbuka memungkinkan manuver kendaraan pengangkut sampah dua arah, baik yang sedang bergerak, maupun yang sedang membongkar muatan;
- g. Penggunaan lahan pada zona budi daya terbatas selain pada ketentuan di atas ditentukan dengan melakukan kajian lingkungan sesuai dengan yang tersebut dalam ketentuan umum.

- **Zona Budi Daya**

Pola ruang dalam zona budi daya ditentukan sesuai dengan rencana tata ruang wilayah yang berlaku, RDTR dan peraturan zonasi yang telah ditetapkan untuk kawasan bersangkutan



Gambar 2.1 Pembagian zona disekitar TPA baru
(www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah)

b. TPA Lama atau yang Sedang Dioperasikan

- **Zona Penyangga**

1. Zona penyangga telah tersedia dalam TPA.
2. Pada TPA yang belum memiliki zona penyangga ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 meter sekeliling TPA dengan pemanfaatan sebagai berikut:
 - a. 0 – 100 meter diharuskan berupa sabuk hijau;
 - b. 101 – 500 meter pertanian non pangan, hutan.

Ketentuan pemanfaatan ruang, kriteria teknis dan pengelolaan ditentukan sama dengan zona penyangga pada TPA baru atau yang direncanakan

- **Zona Budi Daya Terbatas**

1. Zona budi daya terbatas tidak diperlukan pada TPA lama yang menggunakan sistem pengurangan berlapis bersih.
2. Zona budi daya terbatas ditentukan pada TPA lama yang menggunakan sistem pengurangan berlapis terkendali pada jarak 501 – 800 meter dari batas terluar tapak TPA. Pemanfaatan ruang adalah sebagai berikut:
 - a. Rekreasi dan RTH;
 - b. Industri terkait sampah;
 - c. Pertanian non pangan; dan
 - d. Permukiman di arah hilir bersyarat.

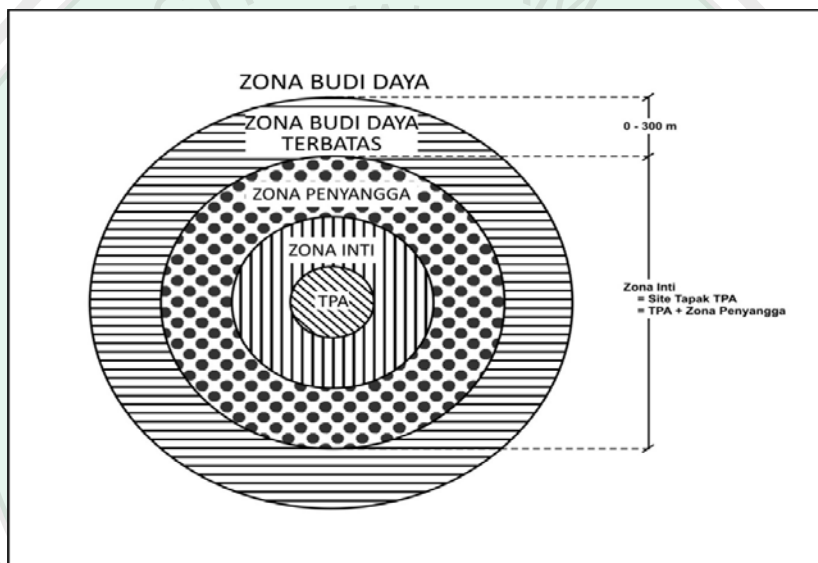
e. Permukiman yang telah ada sebelumnya harus memperhatikan persyaratan-persyaratan teknis dalam penggunaan air tanah. Khusus untuk air minum disarankan untuk tidak menggunakan air tanah. Ketentuan pola ruang dan kriteria teknis ditentukan sama dengan zona budi daya terbatas pada TPA baru atau yang direncanakan

3. Penggunaan lahan pada zona budi daya terbatas selain pada ketentuan di

atas ditentukan dengan melakukan kajian lingkungan.

- **Zona Budi Daya**

Zona budi daya ditentukan sesuai dengan rencana tata ruang wilayah: RTRW, RDTR dan peraturan zonasi dengan memperhatikan kembali kesesuaian pemanfaatan ruang dan aktifitas pada zona budidaya terhadap potensi dampak yang ditimbulkan dari kegiatan TPA sesuai dengan ketentuan khusus.



Gambar 2.2 Pembagian Zona di Sekitar TPA Lama dengan Penyangga
(sumber; www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah, 2011)

c. TPA Pascalayan

- **Penambangan Sampah untuk Diolah *In Situ* dan Gasnya**

1. Zona penyangga ditentukan pada area 0 – 500 meter sekeliling TPA, dengan pola ruang sebagai berikut:
 - a. 0 – 100 m : sabuk hijau tanaman keras dan perluasan instalasi pengolahan sampah; dan

b. 101 – 500 m : pertanian tanaman non pangan. Ketentuan pola ruang, kriteria teknis dan pengelolaan ditentukan sama dengan zona penyangga pada TPA baru atau yang direncanakan.

2. Zona budi daya terbatas tidak diperlukan.

3. Zona budi daya sesuai dengan rencana tata ruang wilayah.

• **Pemanfaatan Kembali sebagai TPA**

1. Zona penyangga ditentukan pada area 0 – 500 meter sekeliling TPA, dengan pola ruang sebagai berikut:

a. 0 – 100 m : sabuk hijau tanaman keras dan perluasan instalasi pengolahan sampah; dan

b. 101 – 500 m : pertanian tanaman non pangan.

Ketentuan pola ruang, kriteria teknis dan pengelolaan ditentukan sama dengan zona penyangga pada TPA baru atau yang direncanakan.

2. Zona budi daya terbatas tidak diperlukan baik pada TPA yang akan digunakan kembali dengan sistem maupun pengurugan berlapis bersih.

3. Zona budi daya terbatas pada TPA yang akan digunakan kembali dengan sistem pengurugan berlapis terkendali ditentukan pada jarak 501-800 meter. Pola ruang adalah sebagai berikut:

a. Rekreasi dan RTH;

b. Industri terkait sampah;

c. Pertanian non pangan; dan

d. Permukiman di arah hilir bersyarat.

Ketentuan pemanfaatan ruang dan kriteria teknis ditentukan sama dengan zona budi daya terbatas pada TPA baru atau yang direncanakan.

4) Zona budi daya ditentukan sesuai dengan rencana tata ruang wilayah.

5) Penentuan jarak dan zona bersifat fleksibel mengikuti hasil kajian dampak TPA terhadap sekitarnya.

- **Penggunaan Lain**

1. Di dalam TPA diatur menurut pedoman yang ada.

2. Industri konversi energi sampah dan penambangan sampah akan mengikutiketentuan pada kawasan industri.

3. TPA baru boleh dipakai untuk keperluan lain setelah berusia 20 tahun tanpa persyaratan-persyaratan khusus.

Tabel 2.1 Pemanfaatan lahan TPA

(Sumber: www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah_2011)

Golongan	Metode	Zona penyangga		Zona budi daya terbatas		Zona budi daya
TPA baru atau yang direncanakan	Pengurangan berlapis terkendali		<ul style="list-style-type: none"> • Sudah mempunyai zona penyangga 0-500m 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona budi daya terbatas 0-300m dari batas terluar zona inti 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rekreasi dan RTH ✓ Industri terkait pengolahan sampah; pengolahan kompos, pendaurulangan sampah, dan lain-lain ✓ Pertanian non pangan ✓ Permukiman di arah hulu Bersyarat ✓ Fasilitas pemilahan, pengemasan, dan penyimpanan sementara 	<ul style="list-style-type: none"> • Permukiman boleh dibangun dengan sarana prasarana 	
	Pengurangan berlapis		<ul style="list-style-type: none"> • Sudah mempunyai zona penyangga 0-500m 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau 			

				✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan		
2	TPA sedang beroperasi	Pengurangan berlapis terkendali	Dengan zona penyangga	Telah diatur dalam pengelolaan lahan TPA	• Zona budi daya terbatas 501 –800 m	• Sesuai dengan RTR
					• Pola ruang: ✓ Rekreasi dan RTH ✓ Industri terkait pengolahan sampah; pengolahan kompos,pendaurulangan sampah, dan lain-lain • Pertanian non pangan • Permukiman di arah hulu bersyarat	• Permukiman boleh dibangun dengan sarana prasarana
					• Fasilitas pemilahan, pengemasan, dan penyimpanan sementara	

		Tanpa zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 m sekeliling TPA 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona budi daya terbatas 501 –800 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
			<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman keras ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rekreasi dan RTH ✓ Industri terkait pengolahan sampah; pengolahan kompos,pendaurulangan sampah, dan lain-lain • Pertanian non pangan • Permukiman di arah hulu bersyarat ✓ Fasilitas pemilahan pengemasan, dan Penyimpanan sementara 	<ul style="list-style-type: none"> • Permukiman boleh dibangun dengan sarana prasarana
	Pengurangan berlapis	Dengan zona	Telah diatur dalam pengelolaan	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR

		bersih	penyangga	lahan TPA		
			Tanpa zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 m sekeliling TPA 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
				<ul style="list-style-type: none"> • pemanfaatan: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman keras ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan 		
3	TPA pascalayanan					
3.1	Penambangan sampah untuk diolah <i>in situ</i> dan gasnya (<i>resource recovery</i>)	Pengurangan berlapis terkendali	Dengan zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman keras ✓ 101 – 500 m pertanian non 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR

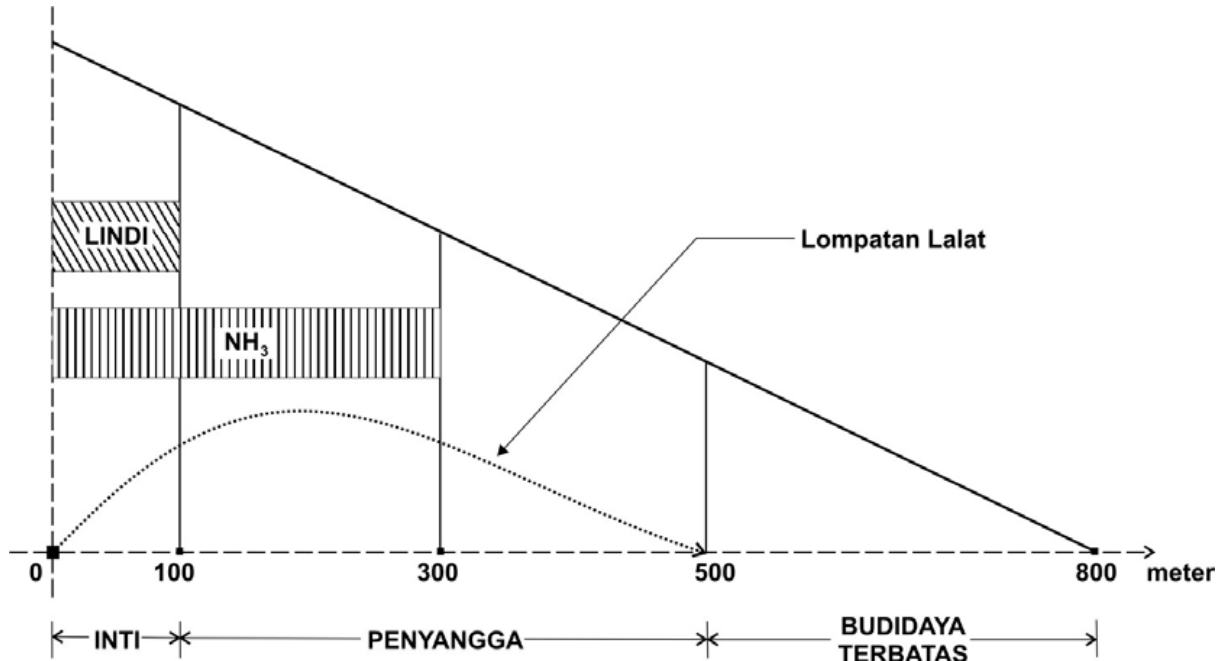
				pangan, hutan		
			Tanpa zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 m sekeliling TPA 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
				<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman keras ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan 		
		Pengurangan berlapis bersih	Dengan zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman keras ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR

			Tanpa zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 m sekeliling TPA 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
				<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman keras ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan 		
3.2	Penggunaan Kembali	Pengurangan berlapis terkendali	Dengan zona penyangga	Telah diatur dalam pengelolaan lahan TPA	<ul style="list-style-type: none"> • Zona budi daya terbatas 501 – 800 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
			Tanpa zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 m sekeliling TPA 	<ul style="list-style-type: none"> • Pola ruang: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rekreasi dan RTH ✓ Industri terkait pengolahan sampah; pengolahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR

					<p>kompos,pendaurulangan sampah, dan lain-lain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertanian non pangan • Permukiman di arah hulu bersyarat ✓ Fasilitas pemilahan pengemasan, dan Penyimpanan sementara 	
		Pengurangan berlapis bersih	Dengan zona penyangga	Telah diatur dalam pengelolaan lahan TPA	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
			Tanpa zona penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ditetapkan zona penyangga pada area 0 – 500 m sekeliling TPA 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan RTR
				<ul style="list-style-type: none"> • pemanfaatan: ✓ 0 – 100 m sabuk hijau tanaman ✓ 		

			✓ keras ✓ 101 – 500 m pertanian non pangan, hutan	
3.3	Penggunaan Lain catatan: 1. Di dalam TPA diatur menurut pedoman yang ada 2. TPA baru boleh dipakai untuk keperluan lain setelah berusia 20 tahun tanpa persyaratan khusus			

Tabel 2.1 pemanfaatan lahan TPA
 (sumber; www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah, 2011)



Gambar 2.3 penentuan jarak antar zona

(sumber; www.penataanruang.net/taru/upload/TPA_sampah, 2011)

2.1.5 Pengolahan TPA

Proses pengolahan sampah pada saat tiba di TPA dengan teknologi berupa Dranco dan Landfill. Proses pengolahan pada kedua teknologi tersebut merupakan salah satu atau gabungan dari penerapan prinsip komposting (aerobik atau anaerobik). (Sudrajat, 2009: 75)

a. Teknologi *Dranco*

Teknologi *Dranco* (*Dry Anaerobic Conversion*) adalah teknologi yang dikembangkan oleh beberapa Negara seperti Belanda, Italia, dan Jerman. Produk dari proses ini terutama biogas dan kompos. Dalam proses pengolahannya, *Dranco* tidak menimbulkan bau karena seluruh proses dilakukan dalam reactor tertutup.

Keunggulan teknologi *Dranco* secara umum sebagai berikut:

- Menghasilkan kompos dan biogas.
- Kualitas kompos yang dihasilkan matang dan stabil.
- Dampak negatif terhadap lingkungan dapat lebih dikendalikan karena reactor tertutup.
- Areal yang diperlukan relative kecil karena reaktor bentuknya vertical.
- Bakteri Patogen direduksi secara maksimal karena suhu yang digunakan termofilik (55⁰ C).
- Kontrol proses dilakukan secara *full-automatic*.(Sudrajat, 2009: 75-76)

b. Teknologi *Landfill*

Teknologi landfill yaitu penimbunan area landfill yang ada di atas tanah dengan sampah untuk dibuat kompos. Prinsip dari landfill itu sendiri adalah dengan membuat lubang sedalam >13 m. Tanah urugan diletakkan di pinggir landfill dinding lubang dilapisi batuan-batuan kecil. Pipa gas terbuat dari paralon di tengah batuan kecil. Setiap 4 meter tumpukan sampah di bagian atasnya ditutup, lalu permukaan atas tanah ditambahkan sampah lalu ditutup lagi dengan sampah demikian seterusnya sampai sampah mencapai permukaan tanah.(Sudrajat, 2009: 82)

Persyaratan pemilihan teknologi landfill harus dilandasi pertimbangan sebagai berikut:

- Lokasi baru dan ini yang terbaik karena perencanaan dapat dilakukan secara matang.
- Memperluas atau menambah lokasi yang sudah oprasional.
- Memperbaiki teknologi yang sudah oprasional dengan mengaplikasikan prosedur yang benar.

Menurut pemerintah Amerika, prasyarat untuk aplikasi teknologi landfill adalah sebagai berikut.

- Harus memiliki potensi 1-2 juta ton sampah.
 - Lingkungan menyetujui untuk mengaplikasi teknologi *landfill-gas*.
 - Kapasitas produksi maksimum adalah *intake* 400 ton sampah perhari.
 - Minimal kedalaman lahan 13 meter.
 - Luas lahan aktif minimal 16 hektar.
 - Lokasi harus tertutup dari kegiatan lain atau tidak ada masalah.
 - Pengumahan gas menjadi listrik menggunakan gas engine atau gas turbin.
- c. Teknologi pengolahan sampah ini untuk menjadi energi listrik pada prinsipnya sangat sederhana sekali yaitu:
- Sampah di bakar sehingga menghasilkan panas (proses konversi thermal)
 - Panas dari hasil pembakaran dimanfaatkan untuk merubah air menjadi uap dengan bantuan boiler
 - Uap bertekanan tinggi digunakan untuk memutar bilah turbin
 - Turbin dihubungkan ke generator dengan bantuan poros
 - Generator menghasilkan listrik dan listrik dialirkan kerumah – rumah atau ke pabrik.

Proses konversi termal dapat dicapai melalui beberapa cara, yaitu insinerasi, pirolisa, dan gasifikasi. Insinerasi pada dasarnya ialah proses oksidasi bahan-bahan organik menjadi bahan anorganik. Prosesnya sendiri merupakan reaksi oksidasi cepat antara bahan organik dengan oksigen. Pembangkit listrik tenaga sampah yang banyak digunakan saat ini menggunakan proses insenerasi

Dalam proses Insenerasi sampah dibongkar dari truk pengangkut sampah dan diumpankan ke inserator. Didalam inserator sampah dibakar. Panas yang dihasilkan dari hasil pembakaran digunakan untuk merubah air menjadi uap bertekanan tinggi. Uap dari boiler langsung ke

turbin Sisa pembakaran seperti debu diproses lebih lanjut agar tidak mencemari lingkungan (truk mengangkut sisa proses pembakaran).

Teknologi pengolahan sampah ini memang lebih menguntungkan dari pembangkit listrik lainnya. Sebagai ilustrasi : 100.000 ton sampah sebanding dengan 10.000 ton batu bara. Selain mengatasi masalah polusi bisa juga untuk menghasilkan energi berbahan bakar gratis juga bisa menghemat devisa. (<http://www.isidunia.com>)

2.1.6 TPA Supiturang

Supiturang, adalah sebuah kawasan di perbatasan sisi barat antara Kota Malang dan Kabupaten Malang, yang sekilas jika diamati dalam peta Wilayah Kota Malang bentuknya menyerupai supit urang. Kawasan hamparan ladang tebu milik warga yang membentang dari timur ke barat, dengan kondisi lahannya yang berbukit, secara bertahap telah dimiliki oleh Pemerintah Kota Malang dan pada akhirnya disulap menjadi lokasi pembuangan sampah. Secara administratif, kawasan ini berada di Kelurahan Mulyorejo, Kecamatan Sukun, Kota Malang.

Nama Supiturang mulai populer di masyarakat sejak tahun 1992, dimana akibat penutupan lahan TPA Lowokdoro yang berada di Kelurahan Gadang Kecamatan Sukun, pembuangan sampah warga Kota Malang akhirnya dipindahkan ke lokasi Supiturang, dan pada akhirnya lokasi ini dikenal sebagai TPA Supiturang. Sejalan dengan pertumbuhan Kota Malang yang demikian pesat, berdampak langsung pada penambahan volume sampah yang dibawa ke lokasi TPA, menuntut Pemerintah Kota Malang untuk menambah luasan TPA Supiturang hingga mencapai luasan $\pm 15,2$ Ha seperti sekarang ini.

Dampak ikutan lainnya adalah perkembangan permukiman warga yang semakin merangsek mendekati lokasi pembuangan.

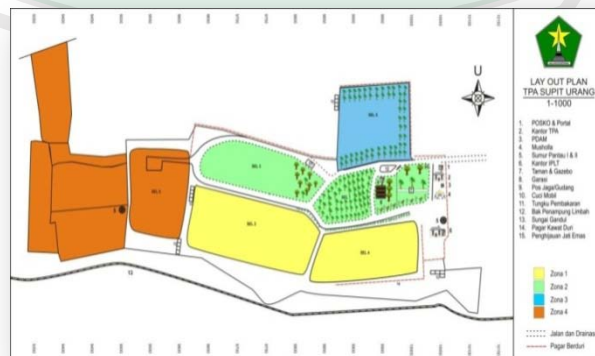
Kini, nama TPA Supiturang banyak dikenal di mancanegara seiring dengan banyaknya negara-negara maju seperti Amerika, Belanda, Belgia, Jepang, Jerman dan Perancis yang ingin memberikan bantuan maupun investasi di TPA Supiturang. Selain kunjungan dari negara-negara maju di atas, TPA Supiturang saat ini juga menjadi tujuan utama kunjungan studi banding dari kabupaten/kota yang ada di Indonesia, selain menjadi lokasi studi dan penelitian pelajar dan mahasiswa yang ada di sekolah atau perguruan tinggi baik dari Kota Malang maupun kota-kota lain.

TPA Supiturang, saat ini luas keseluruhannya mencapai $\pm 15,2$ Ha membentang dari timur ke barat, dimana hampir 40% dari luas keseluruhan berada di Wilayah administratif Kabupaten Malang. Berikut ini gambaran umum tentang konsisi eksisting TPA Supiturang:

- Luas lahan keseluruhan $\pm 15,2$ Ha meliputi 9,6 Ha sel pembungan sampah, 3,59 Ha untuk infrastruktur (jalan dan saluran), serta 2 Ha berupa fasiitas perkantoran dan taman.
- Saat ini sel pembuangan aktif berada di Zona 4 dengan sisa lahan tersisa seluas 3,6 Ha atau 37% dari luas lahan pembuangan.
- Sistem yang diterapkan di TPA Supiturang saat ini adalah *Open Dumping* menuju *Semi Sanitary Landfill* (pengurangan terbatas).
- Jalan yang ada di lingkungan TPA Supiturang, secara keseluruhan telah diperkeras dengan konstruksi beton dengan lebar 4-5 m, dengan saluran drainase di sisi kanan kiri.

- Pembuangan air lindi (*leacheate*) yang dihasilkan oleh sampah di masing-masing sel dialirkan menuju 3 buah instalasi bak pengolah air lindi melalui saluran berdimensi cukup yang saat ini masih berfungsi baik.
- Instalasi lain yang ada, adalah instalasi pengolah limbah tinja. Tinja-tinja yang diolah disini adalah tinja-tinja yang diambil oleh perusahaan-perusahaan penyedot tinja yang melayani seluruh Wilayah Kota Malang.
- Selain beberapa fasilitas di atas, di TPA supiturang juga terdapat rumah kompos yang dikelola oleh DKP Kota Malang dimana setiap harinya mampu mengolah sampai 3 ton sampah.
- Kebutuhan air bersih, baik untuk melayani perkantoran, mushola, penyiraman tanaman maupun pencucian truk pengangkut sampah dipenuhi dari tandon air milik PDAM yang berada di lokasi TPA Supiturang.
- Untuk memantau tingkat pencemaran air tanah di sekitar lokasi pembuangan sampah, saat ini telah ada 5 titik sumur pantau yang masih berfungsi dengan baik.

Untuk mengelola sampah yang ada dikirim ke TPA Supiturang setiap harinya, dilakukan dengan menggunakan 2 buah excavator (bego) dan 3 buah bulldozer yang sebagian harus sudah diganti yang baru. Berikut *lay out plan* TPA Supiturang.



Gambar 2.4 Lay out plan TPA Supiturang
(sumber; Dinas Kebersihan dan pertamanan, 2011)

Berdasarkan data terakhir yang dibuat oleh DKP Kota Malang, sampah di Kota Malang adalah sebagai berikut :

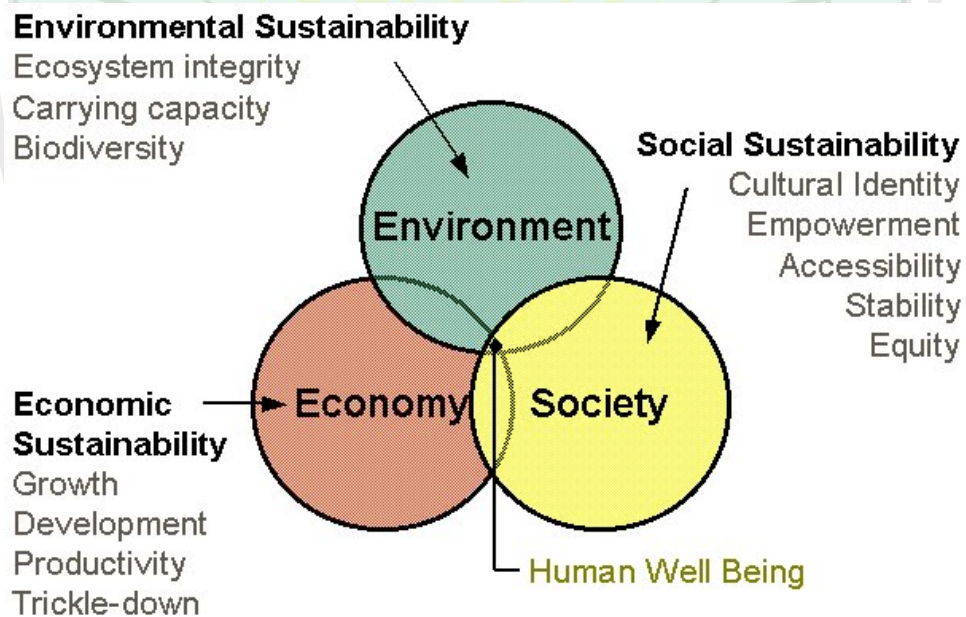
- Volume sampah yang diproduksi masyarakat mencapai jumlah $\pm 589,75$ ton/hari.
- Volume sampah yang terlayani dan diangkut petugas kebersihan dengan menggunakan gerobak sampah ke 73 TPS yang ada di seluruh Wilayah Kota Malang mencapai $\pm 421,50$ ton/hari.
- Setelah tereduksi oleh pemulung di setiap TPS, sisa sampah yang diangkut oleh kendaraan truk pengangkut sampah DKP dan Dinas Pasar Kota Malang menuju TPA Supiturang mencapai $\pm 405,48$ ton/hari.
- Komposisi sampah yang ada, terdiri dari **77,40%** adalah jenis sampah organik (sisa makanan, sayur dan dedaunan) dan **22,60%** anorganik (kertas, plastik, logam, kaleng, karet, kaca dll).
- Dari volume sampah yang diangkut ke TPA Supiturang yaitu $\pm 405,48$ ton/hari, masih dikurangi proses komposting oleh petugas sebesar ± 3 ton/hari, dan direduksi oleh ± 250 orang pemulung yang ada yakni sebesar $\pm 12,5$ ton/hari, maka sisanya akan ditimbun di dalam sel-sel yang telah disia.

2.2 Tema Rancangan

2.2.1 Definisi *Sustainable*

Istilah *sustainable* dalam kamus Oxford berarti ” *able to be maintained at a certain rate*” (dapat dipertahankan pada tingkat tertentu). *Sustainable* arsitektur peduli dengan bagaimana untuk mempertahankan dan bahkan meningkatkan kualitas hidup manusia dalam kapasitas ekosistem pendukung. Dalam *sustainable* dikenal akronim ESD yang mana E

mewakili ecology, economy, sedangkan S mewakili *sustainable* (keberlanjutan), sementara D mewakili *development* (pengembangan) dan kadang-kadang desain. Istilah ini menunjukkan perspektif yang lebih luas dan mendalam dalam memandang *sustainable* itu sendiri. Beberapa pemahaman tentang ESD mencakup tindakan yang bertujuan mengurangi efek samping kecenderungan terhadap globalisasi ekonomi dan perdagangan bebas, menerima *argument* bahwa desain berkelanjutan harus dapat menginterpretasikan perbedaan masyarakat. Sustainable pada tiga aspek *environmental*, *sociocultural*, dan *economic system* disebut “ *Triple Button line* “ yang mana olehnya kelangsungan hidup dan keberhasilan pengembangan desain dinilai (williamson, dkk, 2004: 3-4)



Gambar 2.5 Diagram sustainable architecture
 (sumber; www.global-sustainability.org, 2011)

Pengertian Arsitektur yang berkelanjutan, seperti dikutip dari buku James Steele *Sustainable Architecture*, adalah "Arsitektur yang memenuhi kebutuhan saat ini, tanpa membahayakan kemampuan generasi mendatang, dalam memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Kebutuhan itu berbeda dari satu masyarakat ke masyarakat lain, dari satu kawasan ke kawasan lain dan paling baik bila ditentukan oleh masyarakat terkait.

(<http://rezaprimawanhudrita.wordpress.com>).

Dari pengertian di atas dapat digambarkan bahwa arsitektur berkelanjutan didasari oleh tiga hal pokok di atas yaitu, environmental, sociocultural, dan economic sistem.

1. *Environmental Sustainability*

Yaitu pembangunan yang mempertahankan sumber daya alam agar bertahan lebih lama karena memungkinkan terjadinya keterpaduan antar ekosistem, yang dikaitkan dengan umur potensi vital sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia, seperti iklim planet, keberagaman hayati, dan perindustrian. Kerusakan alam akibat eksploitasi sumber daya alam telah mencapai taraf pengrusakan secara global, sehingga lambat tetapi pasti, bumi akan semakin kehilangan potensinya untuk mendukung kehidupan manusia, akibat dari berbagai eksploitasi terhadap alam tersebut.

2. *Social Sustainability*

Yaitu pembangunan yang minimal mampu mempertahankan karakter dari keadaan sosial setempat. Namun, akan lebih baik lagi apabila pembangunan tersebut justru meningkatkan kualitas sosial yang telah ada. Setiap orang yang terlibat dalam pembangunan tersebut, baik sebagai subjek maupun objek, haruslah mendapatkan perlakuan yang adil. Hal ini diperlukan agar tercipta suatu stabilitas sosial sehingga terbentuk budaya yang kondusif

3. *Economical Sustainability*

Yaitu pembangunan yang relative rendah biaya inisiasi dan operasinya. Selain itu, dari segi ekonmomi bisa mendatangkan profit juga, selain menghadirkan benefit seperti yang telah disebutkan pada aspek-aspek yang telah disebutkan sebelumnya. Pembangunan ini memiliki ciri produktif secara kuantitas dan kualitasnya, serta memberikan peluang kerja dan keuntungan lainnya untuk individu kelas menengah dan bawah.

Tabel 2.2 Sustainable architecture

1. <i>Environmental Sustainability</i>	2. <i>Social Sustainability</i>	3. <i>Economical Sustainability</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi pemborosan dan gas emisi ke lingkungan • Mengurangi dampak kesehatan manusia • Menggunakan material mentah yang dapat diperbarui kembali • Menghapuskan zat-zat kimia beracun 	<ul style="list-style-type: none"> • Keamanan dan kesehatan pekerja • Berdampak pada kualitas hidup masyarakat lokal • Dapat memberikan keuntungan pada kelompok yang kurang diuntungkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan pasar baru dan kesempatan untuk peninggkatan pertumbuhan ekonomi • Mengurangi pembiayaan melalui peningkatan efesiensi, penghematan energy dan menghasilkan dan pemakaian material mentah

(sumber; www.global-sustainability.org, 2011)

Penerapan dari arsitektur berkelanjutan seperti yang dikutip dari (<http://rezaprimawanhudrita.wordpress.com>) sebagai berikut:

1. Dalam efisiensi penggunaan energi:

- a. Memanfaatkan sinar matahari untuk pencahayaan alami secara maksimal pada siang hari, untuk mengurangi penggunaan energi listrik.
- b. Memanfaatkan penghawaan alami sebagai ganti pengkondisian udara buatan (air conditioner).
- c. Menggunakan ventilasi dan bukaan, penghawaan silang, dan cara-cara inovatif lainnya.
- d. Memanfaatkan air hujan dalam cara-cara inovatif untuk menampung dan mengolah air hujan untuk keperluan domestik.
- e. Konsep efisiensi penggunaan energi seperti pencahayaan dan penghawaan alami merupakan konsep spesifik untuk wilayah dengan iklim tropis.

2. Dalam efisiensi penggunaan lahan:

- a. Menggunakan seperlunya lahan yang ada, tidak semua lahan harus dijadikan bangunan, atau ditutupi dengan bangunan, karena dengan demikian lahan yang ada tidak memiliki cukup lahan hijau dan taman. Menggunakan lahan secara efisien, kompak dan terpadu.
- b. Potensi hijau tumbuhan dalam lahan dapat digantikan atau dimaksimalkan dengan berbagai inovasi, misalnya pembuatan atap di atas bangunan (taman atap), taman gantung (dengan menggantung pot-pot tanaman pada sekitar bangunan), pagar tanaman atau yang dapat diisi dengan tanaman, dinding dengan taman pada dinding, dan sebagainya.

- c. Menghargai kehadiran tanaman yang ada di lahan, dengan tidak mudah menebang pohon-pohon, sehingga tumbuhan yang ada dapat menjadi bagian untuk berbagi dengan bangunan.
- d. Desain terbuka dengan ruang-ruang yang terbuka ke taman (sesuai dengan fleksibilitas buka-tutup yang direncanakan sebelumnya) dapat menjadi inovasi untuk mengintegrasikan luar dan dalam bangunan, memberikan fleksibilitas ruang yang lebih besar.
- e. Dalam perencanaan desain, pertimbangkan berbagai hal yang dapat menjadi tolak ukur dalam menggunakan berbagai potensi lahan, misalnya; berapa luas dan banyak ruang yang diperlukan? Dimana letak lahan (dikota atau didesa) dan bagaimana konsekuensinya terhadap desain? Bagaimana bentuk site dan pengaruhnya terhadap desain ruang-ruang? Berapa banyak potensi cahaya dan penghawaan alami yang dapat digunakan?

3. Dalam efisiensi penggunaan material :

- a. Memanfaatkan material sisa untuk digunakan juga dalam pembangunan, sehingga tidak membuang material, misalnya kayu sisa dapat digunakan untuk bagian lain bangunan.
- b. Memanfaatkan material bekas untuk bangunan, komponen lama yang masih bisa digunakan, misalnya sisa bongkaran bangunan lama.
- c. Menggunakan material yang masih berlimpah maupun yang jarang ditemui dengan sebaik-baiknya, terutama untuk material seperti kayu.

4. Dalam penggunaan teknologi dan material baru :

- a. Memanfaatkan potensi energi terbarukan seperti energi angin, cahaya matahari dan air untuk menghasilkan energi listrik domestik untuk rumah tangga dan bangunan lain secara independen.
 - b. Memanfaatkan material baru melalui penemuan baru yang secara global dapat membuka kesempatan menggunakan material terbarukan yang cepat diproduksi, murah dan terbuka terhadap inovasi, misalnya bambu.
5. Dalam manajemen limbah :
- a. Membuat sistem pengolahan limbah domestik seperti air kotor (black water, grey water) yang mandiri dan tidak membebani sistem aliran air kota.
 - b. Cara-cara inovatif yang patut dicoba seperti membuat sistem dekomposisi limbah organik agar terurai secara alami dalam lahan, membuat benda-benda yang biasa menjadi limbah atau sampah domestik dari bahan-bahan yang dapat didaur ulang atau dapat dengan mudah terdekomposisi secara alami.

Sustainable architecture berbeda dengan *green architecture*, *sustainable architecture* meningkatkan kualitas hidup selagi meniadakan kebutuhan akan energi yang tidak dapat diperbarui. *Sustainable architecture* mengintegrasikan prinsip-prinsip *green architecture* dan berangkat lebih jauh lagi menjadi sebuah struktur yang pasif dan aktif yang dirancang untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya alam yang dapat diperbarui. Ketika bangunan-bangunan dipahami sebagai organisme bukan objek, bangunan-bangunan menjadi bagian dari ekologi, dan karena bangunan-bangunan mengoprasikan lahan setempat dan energi setempat yang terbarukan mereka *sustainable*. (William, 2007: 16)

2.2.2 Tinjauan Keislaman

Islam adalah *Diin* yang *Syaamil* (Integral), *Kaamil* (Sempurna) dan *Mutakaamil* (Menyempurnakan semua sistem yang lain), karena ia adalah sistem hidup yang diturunkan oleh Yang Maha Mengetahui dan Maha Bijaksana, hal ini didasarkan pada firman ALLAH swt. : "Pada hari ini Aku sempurnakan bagimu agamamu dan AKU cukupkan atasmu nikmatku, dan Aku ridhai Islam sebagai aturan hidupmu." (QS. Al maa'idah [5] : 3). Oleh karena itu aturan Islam haruslah mencakup semua sisi yang dibutuhkan oleh manusia dalam kehidupannya. Demikian tinggi, indah dan terperinci aturan Sang Maha Rahman dan Rahim ini, sehingga bukan hanya mencakup aturan bagi sesama manusia saja, melainkan juga terhadap alam dan lingkungan hidupnya.

Manusia memiliki peranan yang amat penting dalam pemeliharaan lingkungan. Segala unsur yang berada pada ruang lingkungannya ditundukan pada mereka, maka pada tahap selanjutnya mereka dituntut untuk berinteraksi dengan baik sesuai hukum-hukum yang telah digariskan ALLAH SWT melaksanakan serta memelihara pemberlakuan hukum –hukum tersebut dalam aplikasi nyata (Qaradhawi,2002 ; 24).

Konsep Islam tentang lingkungan ini ternyata sebagian telah diadopsi dan menjadi prinsip ekologi yang dikembangkan oleh para ilmuwan lingkungan. Prinsip-prinsip ekologi tersebut telah pula dituangkan dalam bentuk beberapa kesepakatan dan konvensi dunia yang berkaitan dengan lingkungan. Akan tetapi, konsep Islam yang sangat jelas tersebut belum dimanfaatkan secara nyata dan optimal. Asas keseimbangan dan kesatuan ekosistem hingga saat ini masih banyak digunakan oleh para ilmuwan dan praktisi lingkungan dalam kegiatan pengelolaan lingkungan. Asas tersebut juga telah digunakan sebagai landasan moral untuk semua aktivitas manusia yang berkaitan dengan lingkungannya. Akan tetapi, asas

keseimbangan dan kesatuan tersebut masih terbatas pada dimensi fisik dan duniawiah dan belum atau tidak dikaitkan dengan dimensi supranatural dan spiritual terutama dengan konsep (teologi) penciptaan alam. Jadi, terdapat keterputusan hubungan antara alam sebagai suatu realitas dan realitas yang lain yakni yang menciptakan alam. Dengan kata lain, nilai spiritualitas dari asas tersebut tidak terliha (<http://muslimna.blog.friendster.com>)

Pada ayat 41 surah ar-rum, terdapat penegasan Allah bahwa berbagai kerusakan yang terjadi di daratan dan di lautan adalah akibat perbuatan manusia. Hal tersebut hendaknya disadari oleh umat manusia dan karenanya manusia harus segera menghentikan perbuatan-perbuatan yang menyebabkan timbulnya kerusakan di daratan dan di lautan dan menggantinya dengan perbuatan baik dan bermanfaat untuk kelestarian alam. (syamsuri, 2004 : 116).

Perancangan TPA merupakan salah satu upaya bentuk kepedulian terhadap lingkungan, sebagai khalifah manusia memiliki tugas untuk mengelola, memanfaatkan dan memelihara alam semesta, Allah swt. telah menciptakan alam semesta untuk kepentingan dan kesejahteraan seluruh makhluknya khususnya manusia, dan ini dalam surah al A'raf ayat 56-58:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ
 اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾ وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَّحَ بُشْرًا
 بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ
 فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ
 الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾ وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ
 وَابْنُ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرِجُ ۗ نَكَدًا ۗ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْأَيَّاتِ
 لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepadanya rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik. Dan dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahma Nya (hujan) hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu kami turunkan hujan di daerah itu. Maka kami keluarkan dengan sebab hujan itu berbagai macam buah-buahan. Seperti itulah kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran. Dan tanah yang baik, tanam-tanamannya tumbuh dengan seizin Allah, dan tanah yang tidak subur, tanam-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.” (QS Al A’raf [7] 56-58).

Konsep *sustainable* yang dalam prinsipnya menekankan kepedulian pada lingkungan sekitar (*environmental sustainability*), sosial (*social sustainability*), dan ekonomi (*economical sustainability*), sebetulnya dalam al qur’an sendiri sudah jelas diterangkan khususnya tentang masalah lingkungan hidup seperti yang dijelaskan pada ayat diatas, untuk kaitannya dengan pemberdayaan sosial ekonomi masyarakat sekitar tersirat dalam surah al Hasyr ayat 59;

مَا آفَاءَ اللَّهِ عَلَىٰ رَسُولِهِ مِنْ أَهْلِ الْقُرَىٰ فَلِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ وَلِذِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسَاكِينِ وَابْنِ السَّبِيلِ كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ وَمَا آتَاكُمُ الرَّسُولُ فَخُذُوهُ وَمَا نَهَاكُمْ عَنْهُ فَانْتَهُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

“Apa saja harta rampasan (fai-i) yang diberikan Allah kepada RasulNya (dari harta benda) yang berasal dari penduduk kota-kota maka adalah untuk Allah, untuk Rasul, kaum kerabat, anak-anak yatim, orang-orang miskin dan orang-orang yang dalam

perjalanan, supaya harta itu jangan beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu. Apa yang diberikan Rasul kepadamu, maka terimalah. Dan apa yang dilarangnya bagimu, maka tinggalkanlah. Dan bertakwalah kepada Allah. Sesungguhnya Allah amat keras hukumannya “ (QS Al Hasyr [59]; 59)

Ayat di atas jika dikaji lebih dalam terdapat suatu tuntunan bagaimana pola pengaturan perekonomian dengan pembagian harta sesuai orang yang berhak menerimanya. Perancangan TPA yang mana nantinya akan melibatkan masyarakat sekitar, sehingga masyarakat sekitarpun berhak mendapatkan apa yang dihasilkan TPA. Pemberdayaan masyarakat sekitar dengan melibatkannya dalam pengolahan dan pemrosesan sampah diharapkan akan mampu meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar, pada surah *al Hasyr* ayat 59 model pemberdayaan masyarakat dirumuskan dengan pemerataan perekonomian seesuai dengan kapasitasnya, yaitu masyarakat sebagai bagian dari keberadaan TPA secara langsung juga mendapat bagian untuk memanfaatkan keberadaan TPA.

2.2.3 Studi Banding Objek dan Tema

a. Studi Banding Objek

1. GARBAGE RECYCLING LABORATORY

Garbage Recycling Laboratory merupakan bentuk TPA yang digunakan sebagai pembelajaran tentang proses pengolahan sampah di TPA. TPA ini merupakan fasilitas yang ada di kampus Universitas Gajah Mada (UGM) Jogjakarta, dibangun di atas lahan seluas 5 hektar (Ha) lebih di Dusun Kali Tirto, Kecamatan Berbah Kabupaten Sleman. TPA merupakan bagian dari program pengelolaan sampah terpadu yang perharinya mampu mendaur ulang sekitar 40 hingga 50 meter kubik sampah di UGM yang sudah dipilah

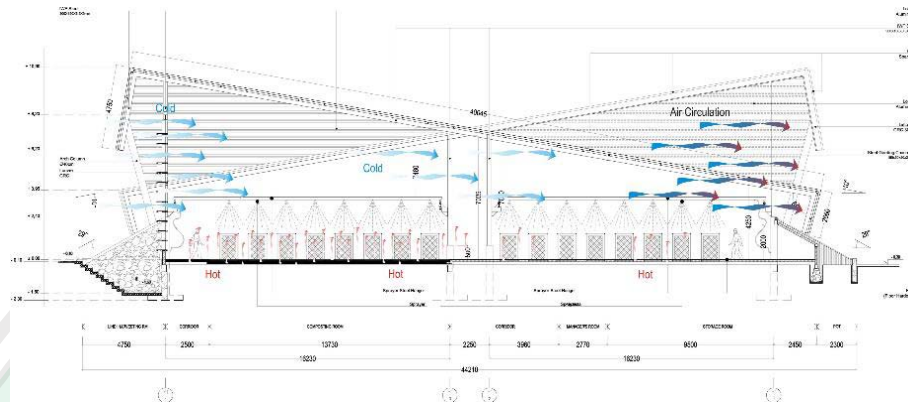
berdasarkan jenis sampah. Diperkirakan sampah yang tidak bisa di daur ulang hanya mencapai 10% dari 50 meter kubik sampah atau setara dengan 5 meter kubik. Laboratorium dimanfaatkan untuk penelitian dan pupuk organik yang berdampak ekonomis, salah satunya penggunaan pupuk organik untuk pembibitan tanaman pertanian, berikut gambar-gambar TPA di UGM:



Gambar 2.6 Perspektif TPA di Universitas Gajah Mada (UGM)
(sumber; hasil survey, 2011)



Gambar 2.7 Lay out plan TPA di Universitas Gajah Mada (UGM)
(sumber; hasil survey,2011)



Gambar 2.8 Potongan TPA di Universitas Gajah Mada (UGM)
(sumber; hasil survey, 2011)

Tabel 2.3 Besaran dan kapasitas ruang di TPA Universitas Gajah Mada (UGM)

No	Nama ruang	Besaran Ruang	Kapasitas orang (pekerja)
A	KANTOR PENGELOLA		
	Hall/ lobby	140 m ²	-
	Ruang karyawan dan arsip	56 m ²	3
	Ruang pimpinan	45 m ²	1
	Ruang rapat	24 m ²	12
	Ruang tunggu tamu	20 m ²	12
	Pantri dan ruang makan	22 m ²	4
	Km/wc	36 m ²	16
B	SERVICE		
	Ruang garasi truk(bengkel,	137 m ²	2

	istirahat sopir)		
	Ruang cuci kendaraan sampah	70 m ²	2
	Kantin (ruang makan) dan pengelola kantin	140 m ²	24
	Mushola	40 m ²	60
	Tempat wudhu	20 m ²	8
C	WISATA EDUKATIF		
	Ruang galery	108 m ²	60
	Ruang audio visual	200 m ²	110
D	AREA PENGOLAHAN SAMPAH		
	Ruang bongkar, timbun sampah	300 m ²	10
	Ruang sortir	150 m ²	10
	Ruang penyimpanan sampah anorganik	250 m ²	2
	Ruang pengomposan	175 m ²	10
	Area pengolahan sampah cair	50 m ²	2
	Ruang alat pengolahan sampah	200 m ²	10
	Ruang packing dan gudang penyimpanan	210 m ²	2
	Ruang mandor	18 m ²	1
	Ruang loker dan ruang ganti	29 m ²	24
	Ruang pekerja	12 m ²	10

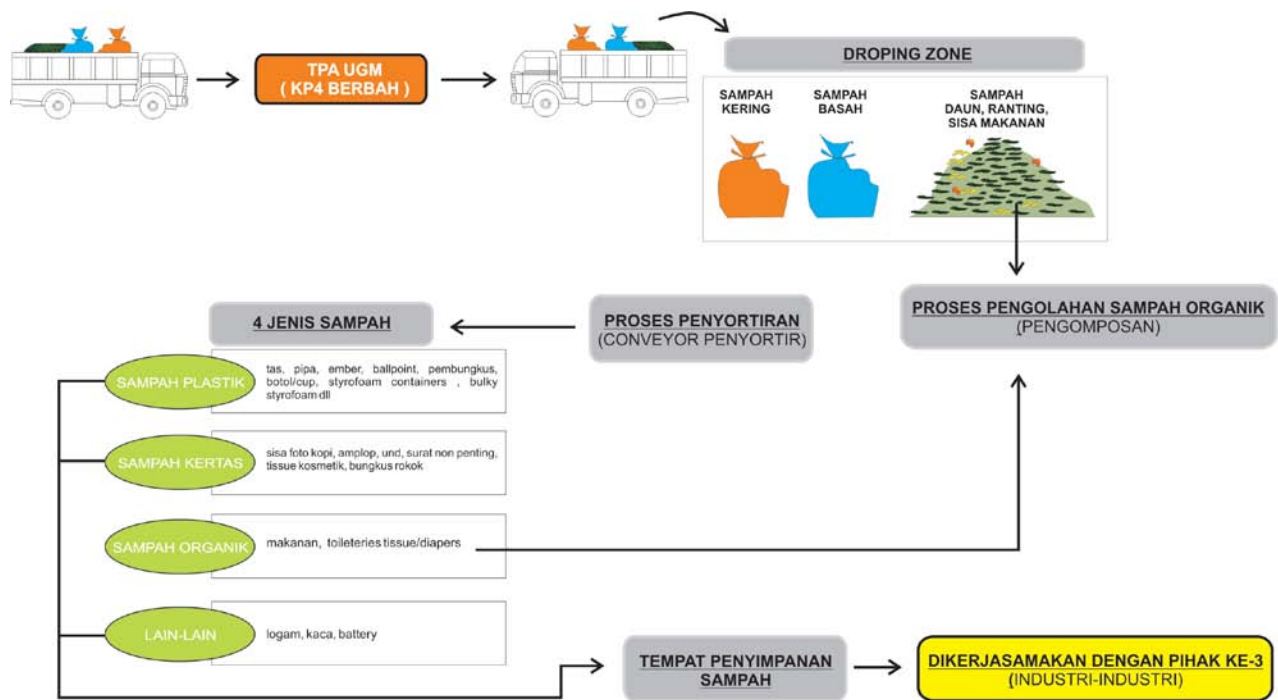
	Luas total bangunan	2450 m ²	

(sumber; hasil survey,2011)

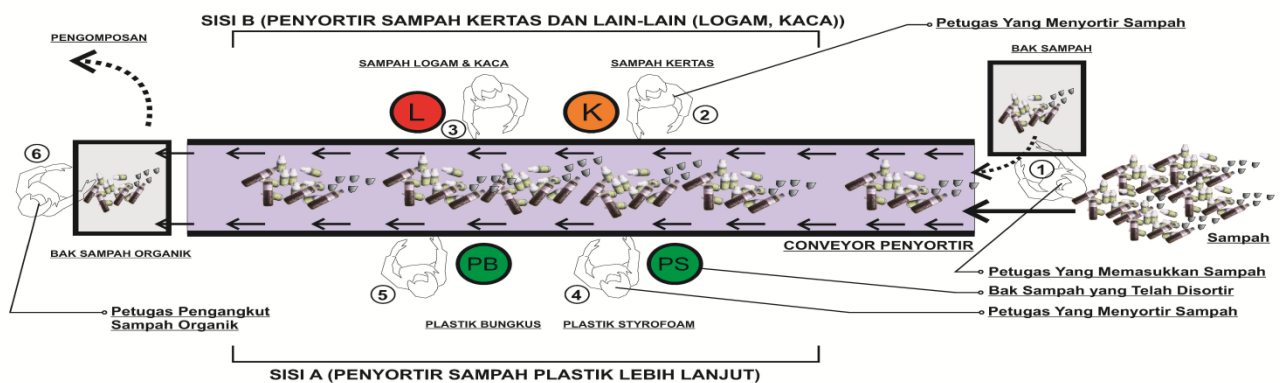
Tabel 2.4 Tabel luasan fasilitas pendukung di TPA Universitas Gajah Mada (UGM)

No	Fasilitas (area parkir dan sirkulasi)	Besaran ruang	kapasitas
A	Area parkir	403 m ²	
	a. Area parkir kendaraan sampah	81 m ²	3 truk
	b. Area parkir kendaraan pengelola		
	• Mobil	60 m ²	4 mobil
	• motor	48 m ²	24 motor
	c. Area parkir kendaraan tamu		
	• Bus	99 m ²	2 bus
	• Mobil	75 m ²	5 mobil
	• Motor	40 m ²	20 motor
B	Jalan (Sirkulasi)	2000 m ² (20% luas site)	
	Luas area	2400-2500 m ²	

(sumber; hasil survey,2011)



Gambar 2.9 Skema pengolahan sampah di Universitas Gajah Mada (UGM)
(sumber; hasil survey, 2011)



Gambar 2.10 Skema proses pemisahan sampah di Universitas Gajah Mada (UGM)
(sumber; hasil survey)

Sistem penyortiran sampah dilakukan dengan menggunakan mesin conveyor pemilah sampah. Penyortiran dibagi dalam dua sisi conveyor yaitu sisi A dan sisi B. Sisi A khusus menyortir sampah plastik lebih lanjut, sedangkan sisi B khusus menyortir sampah kertas dan lain-lain (logam dan kaca).

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa dengan dimensi mesin conveyor 60 cm x 700 cm diperlukan jumlah petugas sortir sejumlah 6 orang. Pada proses penyortiran tersebut asumsi tinggi timbunan sampah dalam conveyor adalah 10 cm sehingga dalam waktu 5 menit dapat dilakukan penyortiran sejumlah 0,4 m³ sampah. Untuk pemilahan sampah dengan volume sebesar 15 m³/hari diperlukan waktu 4 jam.



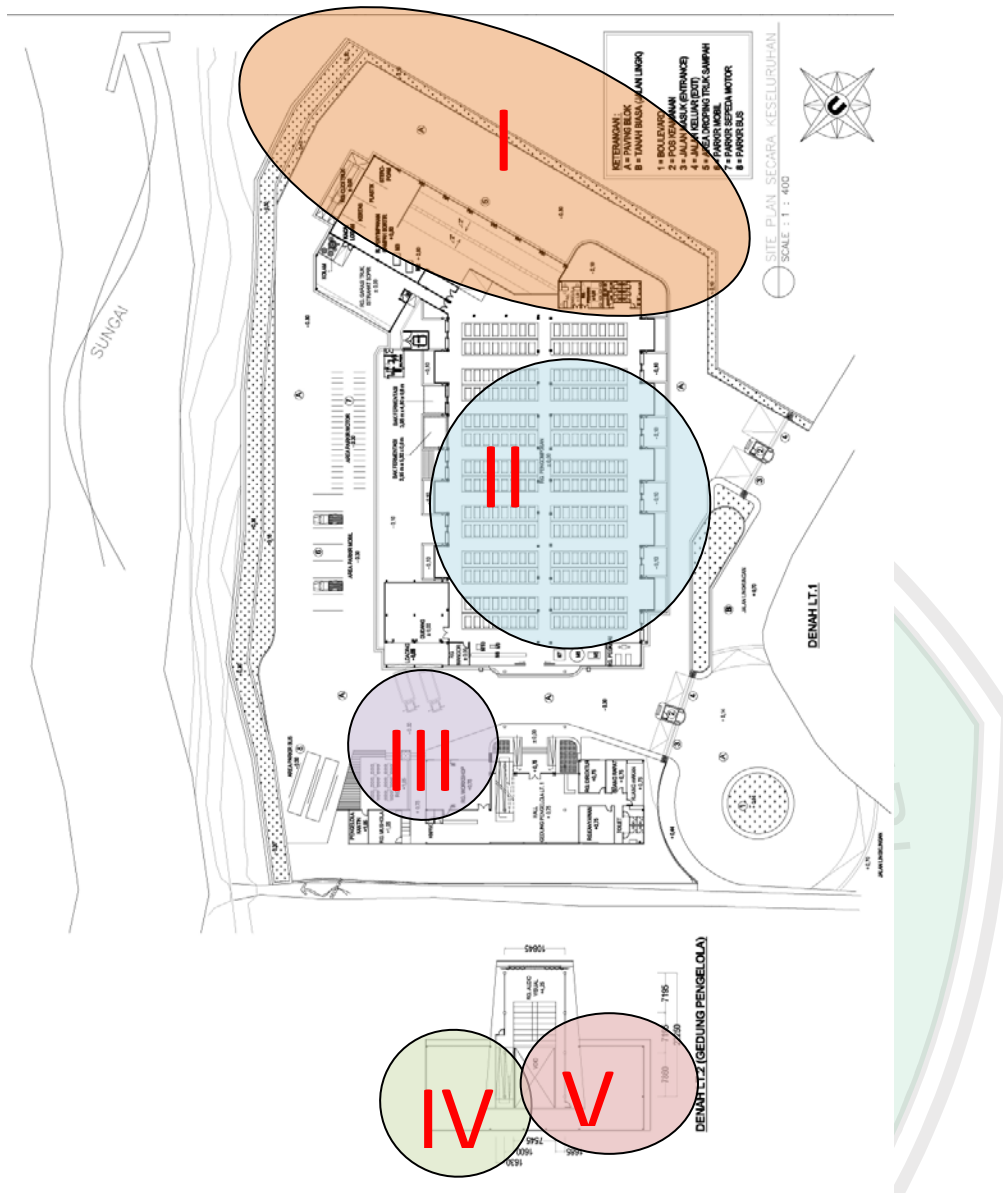
Gambar 2.11 Peralatan pengolahan sampah
(sumber; hasil survey, 2011)

Tabel 2.5 Spesifikasi peralatan pengolahan sampah

N O	Nama Alat	Fungsi	Spesifikasi						Asumsi jumlah pekerja	Kebutuhan Ruang
			Kapasitas	Pow er	Dimen si	Penggerak	Ukuran output	Lain-lain		
1	Conveyer pemilah sampah	Memilih sampah			700x9 0x90 cm	Mesin diesel		Steel, plat karet	9-10 orang	25 m ²
2	Mesin pencacah	Mencacah sampah	200 kg/jam	16 HP	100x1 00x15 0cm	Mesin diesel 22pk	10 mm	Bahan plat mild steel	1-2 orang	2,2m ²
3	Mesin pencuci	Mencuci sampah	50-75 kg/jam	16 HP	180x6 0x100c m	Mesin diesel 22pk		Bahan UNP, plat mild	1-2 orang	2,2 m ²
4	Mesin penepung kompos	Menghalusk an kompos	250- 1100 kg/jam	10- 25 HP	110x6 0x100c m	Mesin diesel 12pk	Mesh 48	Bahan plat mild steel	1-2 orang	2,2m ²
5	mixer	Mencampur bahan pupuk			120x1 20x10 0cm	Mesin diesel		Bahan plat mild steel	1-2 orang	2,2 m ²
6	Mesin palet	Membuat palet	100 kg/jam	8-10 HP	150x6 0x150c m	Mesin diesel 10pk	3-5 mm		1-2 orang	2,2m ²
7	Pan granulator	Membuat granul	250 kg/ 15 menit	10 HP	150x1 50x27 5cm	Mesin diesel 22pk	3-> 5mm	Bahan plat mild steel	1-2 orang	3,5 m ²

8	Alat pengering	Mengeringkan granul	10 Ton/24 jam	Gas	D=60cm, p=10cm, Tebal=3mm	Unit pemanas		Bahan steel pipe	1-2 orang	7,2 m ²
9	Mesin pengayak	Mengayak granul sesuai ukuran			50x50x100cm	Mesin diesel	3-5 mm	Steel, kasa screen GPS mesh	1-2 orang	1,7 m ²
10	Mesin pengemas	Mengemas pupuk siap pakai	40-100 bks/menit	AC 220 V	100x72x210cm	Motor listrik	Min 6x8, max 16x25	Bahan plat mild steel	1-2 orang	1,9 m ²
									Total 20-25 orang	Total 50,3 m ²

(sumber; hasil survey,2011)



Gambar 2.12 Penzoningan TPA di Universitas Gajah Mada (UGM)
 (sumber; hasil survey, 2011)

- I
 ZONA DROPPING DAN SORTIR
- II
 ZONA PENGOLAHAN SAMPAH
- III
 ZONA PENGEMASAN, PENYIMPANAN, DAN LOADING
- IV
 ZONA SERVICE
- V
 ZONA PENGELOLA

Secara keseluruhan zonasi diorientasikan kearah sungai secara kompak. Terjadi hubungan secara tidak langsung antara zona pengelola dengan zona pengolahan sampah tetapi keduanya tetap berdekatan. Sebagai konektor kegiatan adalah zona service yang menghubungkan zona-zona yang lain.

Tabel 2.6 Analisa arsitektural di di Universitas Gajah Mada (UGM)

No	Aspek yang dikaji	+	-
1	penzoningan	<ul style="list-style-type: none"> • Antar zona saling berdekatan • Runtutan antar zona sesuai dan jela 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona pengelola kurang bisa memantau aktifitas di zona pengolahan secara langsung
2	Pencapaian	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat dua pencapaian yaitu pencapaian untuk angkutan sampah dan non angkutan sampah • Adanya bundaran untuk mempermudah sirkulasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencapaian bagi pejalan kaki kurang diperhatikan
3	Pencahayaannya dan penghawaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk atap memungkinkan terjadi penghawaan dan pencahayaan alami pada siang hari 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Penghawaan di are pengolahan kompos lebih di optimalkan 	
4	Sirkulasi manusia	<ul style="list-style-type: none"> • Penzoningan yang jelas berdampak pada sirkulasi yang jelas pula 	
5	Drainase	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya parit tertutup untuk mengalirkan air hujan kesumur resapan sehingga air kotor tidak mencemari lingkungan 	
6	Konservasi energi		<ul style="list-style-type: none"> • Keseluruhan masih menggunakan genset dan PLN, • Kurang memperhatikan potensi energi di sekitar misalnya energy matahari

(sumber; hasil analisis, 2011)

b. Studi Banding Tema

Studi banding yang berkaitan dengan tema *sustainable* pada perancangan TPA Supiturang yaitu bangunan Acros Fukuoka Jepang untuk lebih jelasnya bisa dilihat dari uraian berikut :

1. Acros Fukuoka Jepang

<i>Architect :</i>	Emilio Ambasz, Emilio Ambasz and Associates, Inc.
<i>Associate Architect:</i>	Nihon Sekkei
<i>Landscape Architect:</i>	Nihon Sekkei Takenaka Corporation
<i>Engineer:</i>	Nihon Sekkei Takenaka Corporation
<i>Engineering Consultant:</i>	Plantago Corporation
<i>System Manufacturer:</i>	Katamura Tekko Company
<i>Location:</i>	Fukuoka, Japan
<i>Building Type:</i>	Commercial

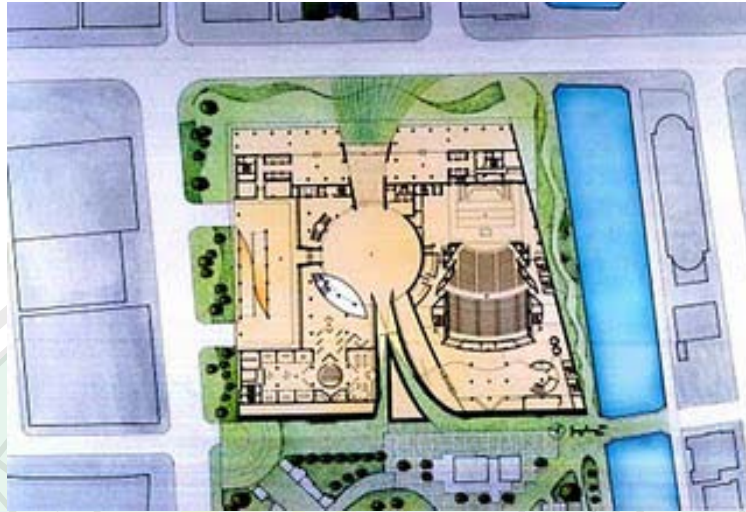


Gambar 2.13 Perspektif Acros Fukuoka Jepang
(sumber; www.campuraduk-gadogado.blogspot.com, 2011)

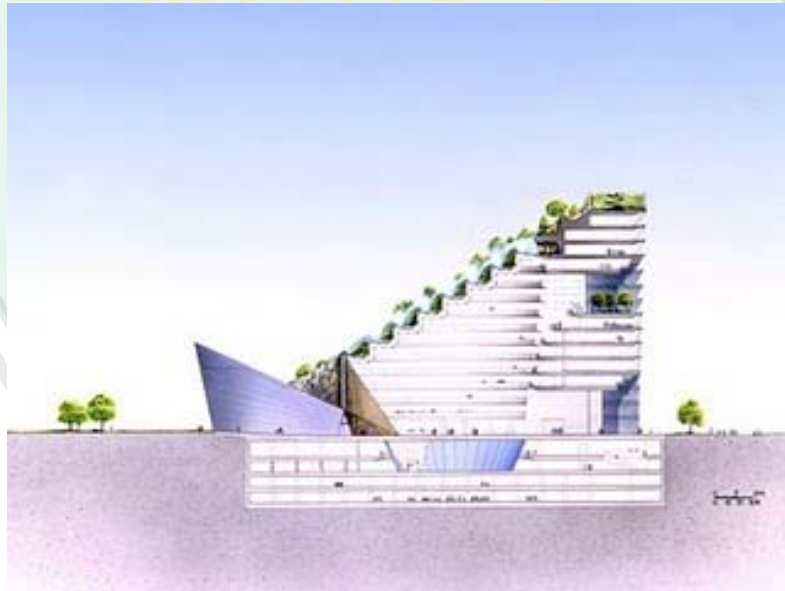
Gedung yang mempunyai ketinggian sekitar 60 meter ini layaknya seperti gedung pada umumnya yang biasa dihiasi dengan kaca, tetapi di sisi bagian belakang terlihat sebuah taman yang hijau dan luas dengan sekitar 35.000 tanaman, yaitu terdiri dari 115 jenis tumbuh – tumbuhan yang ditananam secara mencampur dan tersebar di bagian atap gedung. Dengan desain atap yang bertingkat menyerupai terasering ini, maka di setiap tingkatan atap yang ada dibangun sebuah taman yang indah (www.campuraduk-gadogado.blogspot.com, 2011).

Acros fukuoka merupakan bangunan komersial dan fasilitas kebudayaan seperti *symphony hall* dan *conference hall*, kesan sustainable sudah terlihat dari ekterior bangunan ini yaitu *environmental sustainability* dengan taman yang menyelimuti bangunan ini sehingga mengembalikan kembali keseimbangan ekosistem disekitar bangunan.

Efisiensi energi pada bangunan ini terlihat dari kemampuannya untuk mengurangi panas tanpa menggunakan AC karena penggunaan *garden roof*, sehingga mengurangi pembiayaan energy pada gedung. Letaknya yang berada di tengah-tengah kota byang sangat padat menjadikannya sebagai paru-paru kota, dengan kata lain bangunan ini sangat berdampak pada kualitas kesehatan masyarakat sekitar. Selain itu bangunan ini juga memberikan keuntungan bagi burung-burung karena mampu menyediakan rumah bagi mereka.



Gambar 2.14 Lay out Acros Fukouka Jepang (Perspektif Acros Fukuoka Jepang
(sumber; www.campuraduk-gadogado.blogspot.com, 2011)



Gambar 2.15 potongan Acros Fukouka Jepang
(sumber; www.campuraduk-gadogado.blogspot.com, 2011)

Sebagai bangunan komersial dan fasilitas kebudayaan tentunya bangunan ini juga mempunyai nilai sosial sustainability dan economical sustainability, yang mana nilai-nilai tadi semakin memperkuat akan bangunan arsitektur berkelanjutan.