

TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR

A. UMUM

1. Pengertian TPA

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya 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.

Selama ini masih banyak persepsi keliru tentang TPA yang lebih sering dianggap hanya merupakan tempat pembuangan sampah. Hal ini menyebabkan banyak Pemerintah Daerah masih merasa sayang untuk mengalokasikan pendanaan bagi penyediaan fasilitas di TPA yang dirasakan kurang prioritas disbanding dengan pembangunan sektor lainnya.

Di TPA, sampah masih mengalami proses penguraian secara alamiah dengan jangka waktu panjang. Beberapa jenis sampah dapat terurai secara cepat, sementara yang lain lebih lambat; bahkan ada beberapa jenis sampah yang tidak berubah sampai puluhan tahun; misalnya plastik. Hal ini memberikan gambaran bahwa setelah TPA selesai digunakanpun masih ada proses yang berlangsung dan menghasilkan beberapa zat yang dapat mengganggu lingkungan. Karenanya masih diperlukan pengawasan terhadap TPA yang telah ditutup.

2. Metoda Pembuangan Sampah

Pembuangan sampah mengenal beberapa metoda dalam pelaksanaannya yaitu:

a. Open Dumping

Open dumping atau pembuangan terbuka merupakan cara pembuangan sederhana dimana sampah hanya dihamparkan pada suatu lokasi; dibiarkan terbuka tanpa pengamanan dan ditinggalkan setelah lokasi tersebut penuh. Masih ada Pemda yang menerapkan cara ini karena alasan keterbatasan sumber daya (manusia, dana, dll).

Cara ini tidak direkomendasikan lagi mengingat banyaknya potensi pencemaran lingkungan yang dapat ditimbulkannya seperti:

- Perkembangan vektor penyakit seperti lalat, tikus, dll
- Polusi udara oleh bau dan gas yang dihasilkan
- Polusi air akibat banyaknya lindi (cairan sampah) yang timbul
- Estetika lingkungan yang buruk karena pemandangan yang kotor

b. Control Landfill

Metoda ini merupakan peningkatan dari open dumping dimana secara periodik sampah yang telah tertimbun ditutup dengan lapisan tanah untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan yang ditimbulkan. Dalam

operasionalnya juga dilakukan perataan dan pemadatan sampah untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan kestabilan permukaan TPA.

Di Indonesia, metode control landfill dianjurkan untuk diterapkan di kota sedang dan kecil. Untuk dapat melaksanakan metoda ini diperlukan penyediaan beberapa fasilitas diantaranya:

- Saluran drainase untuk mengendalikan aliran air hujan
- Saluran pengumpul lindi dan kolam penampungan
- Pos pengendalian operasional
- Fasilitas pengendalian gas metan
- Alat berat

c. Sanitary Landfill

Metode ini merupakan metode standar yang dipakai secara internasional dimana penutupan sampah dilakukan setiap hari sehingga potensi gangguan yang timbul dapat diminimalkan. Namun demikian diperlukan penyediaan prasarana dan sarana yang cukup mahal bagi penerapan metode ini sehingga sampai saat ini baru dianjurkan untuk kota besar dan metropolitan.

3. Persyaratan Lokasi TPA

Mengingat besarnya potensi dalam menimbulkan gangguan terhadap lingkungan maka pemilihan lokasi TPA harus dilakukan dengan seksama dan hati-hati. Hal ini ditunjukkan dengan sangat rincinya persyaratan lokasi TPA seperti tercantum dalam SNI tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah; yang diantaranya dalam kriteria regional dicantumkan:

- Bukan daerah rawan geologi (daerah patahan, daerah rawan longsor, rawan gempa, dll)
- Bukan daerah rawan hidrogeologis yaitu daerah dengan kondisi kedalaman air tanah kurang dari 3 meter, jenis tanah mudah meresapkan air, dekat dengan sumber air (dalam hal tidak terpenuhi harus dilakukan masukan teknologi)
- Bukan daerah rawan topografis (kemiringan lahan lebih dari 20%)
- Bukan daerah rawan terhadap kegiatan penerbangan di Bandara (jarak minimal 1,5 – 3 km)
- Bukan daerah/kawasan yang dilindungi

4. Jenis dan Fungsi Fasilitas TPA

Untuk dapat dioperasikan dengan baik maka TPA perlu dilengkapi dengan prasarana dan sarana yang meliputi:

a. Prasarana Jalan

Prasarana dasar ini sangat menentukan keberhasilan pengoperasian TPA. Semakin baik kondisi jalan ke TPA akan semakin lancar kegiatan pengangkutan sehingga efisiensi keduanya menjadi tinggi.

Konstruksi jalan TPA cukup beragam disesuaikan dengan kondisi setempat sehingga dikenal jalan TPA dengan konstruksi:

- Hotmix
- Beton
- Aspal
- Perkerasan situ

- Kayu

Dalam hal ini TPA perlu dilengkapi dengan:

- Jalan masuk/akses; yang menghubungkan TPA dengan jalan umum yang telah tersedia
- Jalan penghubung; yang menghubungkan antara satu bagian dengan bagian lain dalam wilayah TPA
- Jalan operasi/kerja; yang diperlukan oleh kendaraan pengangkut menuju titik pembongkaran sampah

Pada TPA dengan luas dan kapasitas pembuangan yang terbatas biasanya jalan penghubung dapat juga berfungsi sekaligus sebagai jalan kerja/operasi.

b. Prasarana Drainase

Drainase di TPA berfungsi untuk mengendalikan aliran limpasan air hujan dengan tujuan untuk memperkecil aliran yang masuk ke timbunan sampah. Seperti diketahui, air hujan merupakan faktor utama terhadap debit lindi yang dihasilkan. Semakin kecil rembesan air hujan yang masuk ke timbunan sampah akan semakin kecil pula debit lindi yang dihasilkan yang pada gilirannya akan memperkecil kebutuhan unit pengolahannya.

Secara teknis drainase TPA dimaksudkan untuk menahan aliran limpasan air hujan dari luar TPA agar tidak masuk ke dalam area timbunan sampah. Drainase penahan ini umumnya dibangun di sekeliling blok atau zona penimbunan. Selain itu, untuk lahan yang telah ditutup tanah, drainase TPA juga dapat berfungsi sebagai penangkap aliran limpasan air hujan yang jatuh di atas timbunan sampah tersebut. Untuk itu permukaan tanah penutup harus dijaga kemiringannya mengarah pada saluran drainase.

c. Fasilitas Penerimaan

Fasilitas penerimaan dimaksudkan sebagai tempat pemeriksaan sampah yang datang, pencatatan data, dan pengaturan kedatangan truk sampah. Pada umumnya fasilitas ini dibangun berupa pos pengendali di pintu masuk TPA. Pada TPA besar dimana kapasitas pembuangan telah melampaui 50 ton/hari maka dianjurkan penggunaan jembatan timbang untuk efisiensi dan ketepatan pendataan. Sementara TPA kecil bahkan dapat memanfaatkan pos tersebut sekaligus sebagai kantor TPA sederhana dimana kegiatan administrasi ringan dapat dijalankan.

d. Lapisan Kedap Air

Lapisan kedap air berfungsi untuk mencegah rembesan air lindi yang terbentuk di dasar TPA ke dalam lapisan tanah di bawahnya. Untuk itu lapisan ini harus dibentuk di seluruh permukaan dalam TPA baik dasar maupun dinding.

Bila tersedia di tempat, tanah lempung setebal \pm 50 cm merupakan alternatif yang baik sebagai lapisan kedap air. Namun bila tidak dimungkinkan, dapat diganti dengan lapisan sintetis lainnya dengan konsekuensi biaya yang relatif tinggi.

e. Fasilitas Pengamanan Gas

Gas yang terbentuk di TPA umumnya berupa gas karbon dioksida dan metan dengan komposisi hampir sama; disamping gas-gas lain yang sangat sedikit jumlahnya. Kedua gas tersebut memiliki potensi besar dalam proses pemanasan global terutama gas metan; karenanya perlu dilakukan pengendalian agar gas tersebut tidak dibiarkan lepas bebas ke atmosfer. Untuk itu perlu dipasang pipa-pipa ventilasi agar gas dapat keluar dari timbunan sampah pada titik-titik tertentu. Untuk ini perlu diperhatikan kualitas dan kondisi tanah penutup TPA. Tanah penutup yang porous atau banyak memiliki rekahan akan menyebabkan gas lebih mudah lepas ke udara bebas. Pengolahan gas metan dengan cara pembakaran sederhana dapat menurunkan potensinya dalam pemanasan global.

f. Fasilitas Pengamanan Lindi

Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar khususnya zat organik sangat tinggi. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik.

Tahap pertama pengamanan adalah dengan membuat fasilitas pengumpul lindi yang dapat terbuat dari: perpipaan berlubang-lubang, saluran pengumpul maupun pengaturan kemiringan dasar TPA; sehingga lindi secara otomatis begitu mencapai dasar TPA akan bergerak sesuai kemiringan yang ada mengarah pada titik pengumpulan yang disediakan.

Tempat pengumpulan lindi umumnya berupa kolam penampung yang ukurannya dihitung berdasarkan debit lindi dan kemampuan unit pengolahannya. Aliran lindi ke dan dari kolam pengumpul secara gravitasi sangat menguntungkan; namun bila topografi TPA tidak memungkinkan, dapat dilakukan dengan cara pemompaan.

Pengolahan lindi dapat menerapkan beberapa metode diantaranya: penguapan/evaporasi terutama untuk daerah dengan kondisi iklim kering, sirkulasi lindi ke dalam timbunan TPA untuk menurunkan baik kuantitas maupun kualitas pencemarnya, atau pengolahan biologis seperti halnya pengolahan air limbah.

g. Alat Berat

Alat berat yang sering digunakan di TPA umumnya berupa: bulldozer, excavator dan loader. Setiap jenis peralatan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam operasionalnya.

Bulldozer sangat efisien dalam operasi perataan dan pemadatan tetapi kurang dalam kemampuan penggalian. Excavator sangat efisien dalam operasi penggalian tetapi kurang dalam perataan sampah. Sementara loader sangat efisien dalam pemindahan baik tanah maupun sampah tetapi kurang dalam kemampuan pemadatan.

Untuk TPA kecil disarankan dapat memiliki bulldozer atau excavator, sementara TPA yang besar umumnya memiliki ketiga jenis alat berat tersebut.

h. Penghijauan

Penghijauan lahan TPA diperlukan untuk beberapa maksud diantaranya adalah: peningkatan estetika lingkungan, sebagai buffer zone untuk pencegahan bau dan lalat yang berlebihan. Untuk itu perencanaan daerah penghijauan ini perlu mempertimbangkan letak dan jarak kegiatan masyarakat di sekitarnya (permukiman, jalan raya, dll)

i. Fasilitas Penunjang

Beberapa fasilitas penunjang masih diperlukan untuk membantu pengoperasian TPA yang baik diantaranya: pemadam kebakaran, mesin pengasap (mist blower), kesehatan/keselamatan kerja, toilet, dan lain lain.

B. TEKNIS OPERASIONAL TPA

1. Persiapan Lahan TPA

Sebelum lahan TPA diisi dengan sampah maka perlu dilakukan penyiapan lahan agar kegiatan pembuangan berikutnya dapat berjalan dengan lancar. Beberapa kegiatan penyiapan lahan tersebut akan meliputi:

- Penutupan lapisan kedap air dengan lapisan tanah setempat yang dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kerusakan atas lapisan tersebut akibat operasi alat berat di atasnya. Umumnya diperlukan lapisan tanah setebal 50 cm yang dipadatkan di atas lapisan kedap air tersebut.
- Persediaan tanah penutup perlu disiapkan di dekat lahan yang akan dioperasikan untuk membantu kelancaran penutupan sampah; terutama bila operasional dilakukan secara sanitary landfill. Pelatakan tanah harus memperhatikan kemampuan operasi alat berat yang ada.

2. Tahapan Operasi Pembuangan

Kegiatan operasi pembuangan sampah secara berurutan akan meliputi:

- a. Penerimaan sampah di pos pengendalian; dimana sampah diperiksa, dicatat dan diberi informasi mengenai lokasi pembongkaran.
- b. Pengangkutan sampah dari pos penerimaan ke lokasi sel yang dioperasikan; dilakukan sesuai rute yang diperintahkan.
- c. Pembongkaran sampah dilakukan di titik bongkar yang telah ditentukan dengan manuver kendaraan sesuai petunjuk pengawas.
- d. Perataan sampah oleh alat berat yang dilakukan lapis demi lapis agar tercapai kepadatan optimum yang diinginkan. Dengan proses pemadatan yang baik dapat diharapkan kepadatan sampah meningkat hampir dua kali lipat.
- e. Pemadatan sampah oleh alat berat untuk mendapatkan timbunan sampah yang cukup padat sehingga stabilitas permukaannya dapat diharapkan untuk menyangga lapisan berikutnya.
- f. Penutupan sampah dengan tanah untuk mendapatkan kondisi operasi control atau sanitary landfill.

3. Pengaturan Lahan

Seringkali TPA tidak diatur dengan baik. Pembongkaran sampah terjadi di sembarang tempat dalam lahan TPA sehingga menimbulkan kesan yang tidak baik; disamping sulit dan tidak efisiennya pelaksanaan pekerjaan perataan, pemadatan dan penutupan sampah tersebut. Agar lahan TPA dapat dimanfaatkan secara efisien, maka perlu dilakukan pengaturan yang baik yang mencakup:

a. Pengaturan Sel

Sel merupakan bagian dari TPA yang digunakan untuk menampung sampah satu periode operasi terpendek sebelum ditutup dengan tanah. Pada sistem sanitary landfill, periode operasi terpendek adalah harian; yang berarti bahwa satu sel adalah bagian dari lahan yang digunakan untuk menampung sampah selama satu hari. Sementara untuk control landfill ssatu sel adalah untuk menampung sampah selama 3 hari, atau 1 minggu, atau operasi terpendek yang dimungkinkan. Dianjurkan periode operasi adalah 3 hari berdasarkan pertimbangan waktu penetasan telur lalat yang rata-rata mencapai 5 hari; dan asumsi bahwa sampah telah berumur 2 hari saat ada di TPS sehingga sebelum menetas perlu ditutup tanah agar telur/larva muda segera mati.

Untuk pengaturan sel perlu diperhatikan beberapa faktor:

- Lebar sel sebaiknya berkisar antara 1,5-3 lebar blade alat berat agar manuver alat berat dapat lebih efisien
- Ketebalan sel sebaiknya antara 2-3 meter. Ketebalan terlalu besar akan menurunkan stabilitas permukaan, sementara terlalu tipis akan menyebabkan pemborosan tanah penutup
- Panjang sel dihitung berdasarkan volume sampah padat dibagi dengan lebar dan tebal sel.

Sebagai contoh bila volume sampah padat adalah $150 \text{ m}^3/\text{hari}$, tebal sel direncanakan 2 m, lebar sel direncanakan 3 m, maka panjang sel adalah $150/(3 \times 2) = 25 \text{ m}$

Batas sel harus dibuat jelas dengan pemasangan patok-patok dan tali agar operasi penimbunan sampah dapat berjalan dengan lancar.

b. Pengaturan Blok

Blok operasi merupakan bagian dari lahan TPA yang digunakan untuk penimbunan sampah selama periode operasi menengah misalnya 1 atau 2 bulan. Karenanya luas blok akan sama dengan luas sel dikalikan perbandingan periode operasi menengah dan pendek.

Sebagai contoh bila sel harian berukuran lebar 3 m dan panjang 25 m maka blok operasi bulanan akan menjadi $30 \times 75 \text{ m}^2 = 2.250 \text{ m}^2$

c. Pengaturan Zona

Zona operasi merupakan bagian dari lahan TPA yang digunakan untuk jangka waktu panjang misal 1 – 3 tahun, sehingga luas zona operasi akan sama dengan luas blok operasi dikalikan dengan perbandingan periode operasi panjang dan menengah.

Sebagai contoh bila blok operasi bulanan memiliki luas 2.250 m² maka zona operasi tahunan akan menjadi $12 \times 2.250 = 2,7$ Ha.

4. Persiapan Sel Pembuangan

Sel pembuangan yang telah ditentukan ukuran panjang, lebar dan tebalnya perlu dilengkapi dengan patok-patok yang jelas. Hal ini dimaksudkan untuk membantu petugas/operator dalam melaksanakan kegiatan pembuangan sehingga sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

- Beberapa pengaturan perlu disusun dengan rapi diantaranya:
- Peletakan tanah penutup
- Letak titik pembongkaran sampah dari truk
- Manuver kendaraan saat pembongkaran

5. Pembongkaran Sampah

Letak titik pembongkaran harus diatur dan diinformasikan secara jelas kepada pengemudi truk agar mereka membuang pada titik yang benar sehingga proses berikutnya dapat dilaksanakan dengan efisien.

Titik bongkar umumnya diletakkan di tepi sel yang sedang dioperasikan dan berdekatan dengan jalan kerja sehingga kendaraan truk dapat dengan mudah mencapainya. Beberapa pengalaman menunjukkan bahwa titik bongkar yang ideal sulit dicapai pada saat hari hujan akibat licinnya jalan kerja. Hal ini perlu diantisipasi oleh penanggungjawab TPA agar tidak terjadi.

Jumlah titik bongkar pada setiap sel ditentukan oleh beberapa faktor:

- Lebar sel
- Waktu bongkar rata-rata
- Frekuensi kedatangan truk pada jam puncak

Harus diupayakan agar setiap kendaraan yang datang dapat segera mencapai titik bongkar dan melakukan pembongkaran sampah agar efisiensi kendaraan dapat dicapai.

6. Perataan dan Pemadatan Sampah

Perataan dan pemadatan sampah dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi pemanfaatan lahan yang efisien dan stabilitas permukaan TPA yang baik. Kepadatan sampah yang tinggi di TPA akan memerlukan volume lebih kecil sehingga daya tampung TPA bertambah, sementara permukaan yang stabil akan sangat mendukung penimbunan lapisan berikutnya.

Pekerjaan perataan dan pemadatan sampah sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan efisiensi operasi alat berat.

- Pada TPA dengan intensitas kedatangan truk yang tinggi, perataan dan pemadatan perlu segera dilakukan setelah sampah dibongkar. Penundaan pekerjaan ini akan menyebabkan sampah menggunung sehingga pekerjaan perataannya akan kurang efisien dilakukan.
- Pada TPA dengan frekuensi kedatangan truk yang rendah maka perataan dan pemadatan sampah dapat dilakukan secara periodik, misalnya pagi dan siang.

Perataan dan pemadatan sampah perlu dilakukan dengan memperhatikan kriteria pemadatan yang baik:

- Perataan dilakukan selapis demi selapis
- Setiap lapis diratakan sampah setebal 20 cm – 60 cm dengan cara mengatur ketinggian blade alat berat
- Pemadatan sampah yang telah rata dilakukan dengan menggilas sampah tersebut 3-5 kali
- Perataan dan pemadatan dilakukan sampai ketebalan sampah mencapai ketebalan rencana

7. Penutupan Tanah

Penutupan TPA dengan tanah mempunyai fungsi maksud sebagai berikut:

- Untuk memotong siklus hidup lalat, khususnya dari telur menjadi lalat
- Mencegah perkembangbiakan tikus
- Mengurangi bau
- Mengisolasi sampah dan gas yang ada
- Menambah kestabilan permukaan
- Meningkatkan estetika lingkungan

Frekuensi penutupan sampah dengan tanah disesuaikan dengan metode/teknologi yang diterapkan. Penutupan sel sampah pada sistem sanitary landfill dilakukan setiap hari, sementara pada control landfill dianjurkan 3 kali sehari.

Ketebalan tanah penutup yang perlu dilakukan adalah:

- Untuk penutupan sel (sering disebut dengan penutup harian) adalah dengan lapisan tanah padat setebal 20 cm
- Untuk penutupan antara (setelah 2 - 3 lapis sel harian) adalah tanah padat setebal 30 cm
- Untuk penutup terakhir, yang dilakukan pada saat suatu blok pembuangan telah terisi penuh, dilapisi dengan tanah padat setebal minimal 50 cm

C. PEMELIHARAAN TPA

1. Umum

Pemeliharaan TPA dimaksudkan untuk menjaga agar setiap prasarana dan sarana yang ada selalu dalam kondisi siap operasi dengan unjuk kerja yang baik.

Seperti halnya program pemeliharaan lazimnya maka sesuai tahapannya perlu diutamakan kegiatan pemeliharaan yang bersifat preventif untuk mencegah terjadinya kerusakan dengan melaksanakan pemeliharaan rutin.

Pemeliharaan kolektif dimaksudkan untuk segera melakukan perbaikan kerusakan-kerusakan kecil agar tidak berkembang menjadi besar dan kompleks.

2. Pemeliharaan Alat Bermesin (Alat Berat, Pompa, dll)

Alat berat dan peralatan bermesin seperti pompa air lindi sangat vital bagi operasi TPA sehingga kehandalan dan unjuk kerjanya harus dipelihara dengan

prioritas tinggi. Buku manual pengoperasian dan pemeliharaan alat berat harus selalu dijalankan dengan benar agar peralatan tersebut terhindar dari kerusakan.

Kegiatan perawatan seperti penggantian minyak pelumas baik mesin maupun transmisi harus diperhatikan sesuai ketentuan pemeliharannya. Demikian pula dengan pemeliharaan komponen seperti baterai, filter-filter, dan lain-lain tidak boleh dilalaikan ataupun dihemat seperti banyak dilakukan.

3. Pemeliharaan Jalan

Kerusakan jalan TPA umumnya dijumpai pada ruas jalan masuk dimana kondisi jalan bergelombang maupun berlubang yang disebabkan oleh beratnya beban truk sampah yang melintasinya. Jalan yang berlubang / bergelombang menyebabkan kendaraan tidak dapat melintasinya dengan lancar sehingga terjadi penurunan kecepatan yang berarti menurunnya efisiensi pengangkutan; disamping lebih cepat ausnya beberapa komponen seperti kopling, rem dan lain-lain.

Keterbatasan dana dan kelembagaan untuk pemeliharaan seringkali menjadi kendala perbaikan sehingga kerusakan jalan dibiarkan berlangsung lama tanpa disadari telah menurunkan efisiensi pengangkutan. Hal ini sebaiknya diantisipasi dengan melengkapi manajemen TPA dengan kemampuan memperbaiki kerusakan jalan sekalipun bersifat temporer seperti misalnya perkerasan dengan pasir dan batu.

Bagian lain yang juga sering mengalami kerusakan dan kesulitan adalah jalan kerja dimana kondisi jalan temporer tersebut memiliki kestabilan yang rendah; khususnya bila dibangun di atas sel sampah. Cukup banyak pengalaman memberi contoh betapa jalan kerja yang tidak baik telah menimbulkan kerusakan batang hidrolis pendorong bak pada dump truck; terutama bila pengemudi memaksa membongkar sampah pada saat posisi kendaraan tidak rata / horizontal.

Jalan kerja di banyak TPA juga memiliki faktor kesulitan lebih tinggi pada saat hari hujan. Jalan yang licin menyebabkan truk sampah sulit bergerak dan harus dibantu oleh alat berat; sehingga keseluruhan menyebabkan waktu operasi pengangkutan di TPA menjadi lebih panjang dan pemanfaatan alat berat untuk hal yang tidak efisien.

Sekali lagi perlu diperhatikan untuk memperbaiki kerusakan jalan sesegera mungkin sebelum menjadi semakin parah. Pengurugan dengan sirtu umumnya sangat efektif memperbaiki jalan yang bergelombang dan berlubang.

4. Pemeliharaan Lapisan Penutup

Lapisan penutup TPA perlu dijaga kondisinya agar tetap dapat berfungsi dengan baik. Perubahan temperatur dan kelembaban udara dapat menyebabkan timbulnya retakan permukaan tanah yang memungkinkan terjadinya aliran gas keluar dari TPA ataupun mempercepat rembesan air pada saat hari hujan. Untuk itu retakan yang terjadi perlu segera ditutup dengan tanah sejenis.

Proses penurunan permukaan tanah juga sering tidak berlangsung seragam sehingga ada bagian yang menonjol maupun melengkung ke bawah. Ketidakteraturan permukaan ini perlu diratakan dengan memperhatikan kemiringan ke arah saluran drainase. Penanaman rumput dalam hal ini dianjurkan untuk mengurangi efek retakan tanah melalui jaringan akar yang dimiliki.

Pemeriksaan kondisi permukaan TPA perlu dilakukan minimal sebulan sekali atau beberapa hari setelah terjadi hujan lebat untuk memastikan tidak terjadinya perubahan drastis pada permukaan tanah penutup akibat erosi air hujan.

5. Pemeliharaan Drainase

Pemeliharaan saluran drainase secara umum sangat mudah dilakukan. Pemeriksaan rutin setiap minggu khususnya pada musim hujan perlu dilakukan untuk menjaga agar tidak terjadi kerusakan saluran yang serius.

Saluran drainase perlu dipelihara dari tanaman rumput ataupun semak yang mudah sekali tumbuh akibat tertinggalnya endapan tanah hasil erosi tanah penutup TPA di dasar saluran. TPA di daerah bertopografi perbukitan juga sering mengalami erosi akibat aliran air yang deras.

Lapisan semen yang retak atau pecah perlu segera diperbaiki agar tidak mudah lepas oleh erosi air; sementara saluran tanah yang berubah profilnya akibat erosi perlu segera dikembalikan ke dimensi semula agar dapat berfungsi mengalirkan air dengan baik.

6. Pemeliharaan Fasilitas Penanganan Lindi

Kolam penampung dan pengolah lindi seringkali mengalami pendangkalan akibat endapan suspensi. Hal ini akan menyebabkan semakin kecilnya volume efektif kolam yang berarti semakin berkurangnya waktu tinggal; yang akan berakibat pada rendahnya efisiensi pengolahan yang berlangsung. Untuk itu perlu diperhatikan agar kedalaman efektif kolam dapat dijaga.

Lumpur endapan yang mulai tinggi melampaui dasar efektif kolam harus segera dikeluarkan. Alat berat excavator sangat efektif dalam pengeluaran lumpur ini. Dalam beberapa hal dimana ukuran kolam tidak terlalu besar juga dapat digunakan truk tinja untuk menyedot lumpur yang terkumpul yang selanjutnya dapat dibiarkan mengering dan dimanfaatkan sebagai tanah penutup sampah.

7. Pemeliharaan Fasilitas Lainnya

Fasilitas-fasilitas lain seperti bangunan kantor / pos, garasi dan sebagainya perlu dipelihara sebagaimana lazimnya bangunan umum seperti kebersihan, pengecatan dan lain-lain.

D. PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN TPA

1. Pengawasan Kegiatan Pembuangan

a. Tujuan Pengawasan dan Pengendalian

Pengawasan dan pengendalian TPA dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa setiap kegiatan yang ada di TPA dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan dan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan sbb:

- Apakah sampah yang dibuang merupakan sampah perkotaan, dan bukan jenis sampah yang lain?
- Apakah volume dan berat sampah yang masuk TPA diukur dan dicatat dengan baik?
- Apakah sel pembuangan dan titik bongkar sudah ditentukan?
- Apakah pengemudi sudah diarahkan ke lokasi yang benar?
- Apakah truk membongkar sampah pada titik yang benar?
- Apakah tanah penutup telah tersedia?
- Apakah perataan dan pemadatan dilakukan sesuai rencana?
- Apakah penutupan telah dilakukan dengan baik?
- Apakah prasarana dan sarana dioperasikan dan dipelihara dengan baik?

b. Tata Cara Pengawasan dan Pengendalian

Pengawasan dilakukan dengan kegiatan pemeriksaan / pengecekan yang meliputi:

- Pemeriksaan kedatangan sampah
- Pengecekan rute pembuangan
- Pengecekan operasi pembuangan
- Pengecekan unjuk kerja fasilitas

Pengendalian TPA meliputi aktivitas untuk mengarahkan operasional pembuangan dan unjuk kerja setiap fasilitas sesuai fungsinya seperti:

- Pemberian petunjuk operasi pembuangan bila petugas lapangan / operator melaksanakan tidak sesuai dengan rencana
- Pemeriksaan kualitas pengolahan *leachate* dan pemberian petunjuk cara pengoperasian yang baik

2. Pendataan dan Pelaporan

a. Pendataan TPA

Data-data TPA yang diperlukan akan mencakup:

- Data kedatangan kendaraan pengangkut sampah dan volume sampah yang diperlukan untuk mengetahui kapasitas pembuangan harian; yang akan digunakan untuk mengevaluasi perencanaan TPA yang telah disusun berkaitan dengan kapasitas tampung dan usia pakai TPA. Data ini dapat dikumpulkan di Pos Pengendali TPA dimana terdapat petugas yang secara teliti memeriksa, mengukur dan mencatat data tersebut dengan bantuan Form Kedatangan Truk.
- Data kondisi instalasi pengolahan lindi khususnya kualitas parameter pencemar untuk mengetahui efisiensi pengolahan lindi dan potensi pencemaran yang masih ada. Data ini diperoleh melalui pemeriksaan kualitas air lindi di laboratorium.
- Data operasi dan pemeliharaan alat berat yang merupakan data unjuk kerja alat berat dan pemantauan pemeliharaannya.

b. Pelaporan

Data-data di atas perlu dirangkum dengan baik menjadi suatu laporan yang dengan mudah memberikan gambaran mengenai kondisi pengoperasian dan pemeliharaan TPA kepada para pengambil keputusan maupun perencana bagi pengembangan TPA lebih lanjut.

3. Pengendalian TPA

a. Pengendalian Lalat

Perkembangan lalat dapat terjadi dengan cepat yang umumnya disebabkan oleh terlambatnya penutupan sampah dengan tanah sehingga tersedia cukup waktu bagi telur lalat untuk berkembang menjadi larva dan lalat dewasa. Karenanya perlu diperhatikan dengan seksama batasan waktu paling lama untuk penutupan tanah. Semakin pendek periode penutupan tanah akan semakin kecil pula kemungkinan perkembangan lalat.

Dalam hal lalat telah berkembang banyak, dapat dilakukan penyemprotan insektisida dengan menggunakan *mistblower*. Tersedianya pepohonan dalam hal ini sangat membantu pencegahan penyebaran lalat ke lingkungan luar TPA.

b. Pencegahan Kebakaran / Asap

Kebakaran/asap terjadi karena gas metan terlepas tanpa kendali dan bertemu dengan sumber api. Terlepasnya gas metan seperti telah dibahas sebelumnya sangat ditentukan oleh kondisi dan kualitas tanah penutup. Sampah yang tidak tertutup tanah sangat rawan terhadap bahaya kebakaran karena gas tersebar di seluruh permukaan TPA. Untuk mencegah kasus ini perlu diperhatikan pemeliharaan lapisan tanah penutup TPA.

c. Pencegahan Pencemaran Air

Pencegahan pencemaran air di sekitar TPA perlu dilakukan dengan menjaga agar *leachate* yang dihasilkan di TPA dapat:

- Terbentuk sesedikit mungkin; dengan cara mencegah rembesan air hujan melalui konstruksi drainase dan tanah penutup yang baik;
- Berkumpul pada kolam pengumpul dengan lancar;
- Diolah dengan baik pada kolam pengolahan; yang kualitasnya secara periodik diperiksa.