

**PENGEMBANGAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI)
03-3241-1994 UNTUK STANDARISASI PEMILIHAN LOKASI TEMPAT
PEMROSESAN AKHIR SAMPAH (TPAS) REGIONAL**

**THE DEVELOPMENT OF INDONESIAN NATIONAL STANDARD SNI 03-3241-
1994 FOR STANDARDIZATION SELECTION IN REGIONAL FINAL SOLID
WASTE PROCESSING SITE LOCATION**

Fitrijani Anggraini

Puslitbang Perumahan dan Permukiman, Balitbang, Kementerian PUPR
Jalan Panyaungan, Cileunyi Wetan, Kabupaten Bandung
Email: fitrijania@yahoo.com

ABSTRACT

Beside the difficulty and expensiv development of FSWPS e cost to get a suitable location for Final of Solid Waste Processing Site (FSWPS), the community resistance toward the presence of FSWPS, also become a serious problem. One of solution is by implementing the concept of regional FSWPS. To support theis policy, the National Standard for Selection of Regional FSWPS is required. This standar is developed from the existing Indonesian National Standard no 03-3241-1994 of the Site Selection Procedure for Final Solid Waste Disposal. The purpose of this studi is to formulate the policy for standardization for the development of FSWPS. The assessment is carried out using the exponential comparative methode (ECM) toward the screening parameters as well as the sustainable aspect of the SNI 03-3241-1994 dan the 10 (ten) Regional FSWPS. The need of policy for standardisation is assessed by comparing the sustainable index of the existing SNI and the operated Regional FSWPS. The result of the assessment is concluded that if the existing SNI being used to for the development of Regional FSWPS, the average of sustainable indeks of existing SNI need to be increase to 419,1 indeks of scale. The indeks scale of each sustainable aspect 125,2 of the technical and financial aspect, 255,9 for environmental aspect, 517,0 for economic aspect, 386,7 for social aspect and 810,80 for institutional aspect.

Keywords: *policy, standard, Final Solid Waste of Processing Site (FSWPS), regional, sustainability.*

ABSTRAK

Disamping semakin sulit dan mahal nya pemilihan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPAS), muncul nya penolakan masyarakat terhadap keberadaan TPAS juga menjadi persoalan serius. Salah satu solusinya adalah dengan menerapkan konsep TPAS Regional. Guna mendukung kebijakan tersebut, diperlukan standar nasional Tata Cara Pemilihan TPAS Regional. Standar tersebut dikembangkan dari SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah. Kajian ini ditujukan untuk mengembangkan SNI 03-3294-1994 sebagai bahan acuan pemilihan TPAS Regional. Kajian dilakukan dengan metode perbandingan eksponensial (MPE) terhadap parameter penyisih maupun aspek keberlanjutan pada SNI 03-3241-1994 dan pada 10 (sepuluh) TPAS Regional. Kebutuhan kebijakan pengembangan standardisasi dikaji dengan membandingkan indeks keberlanjutan SNI yang ada dengan TPAS Regional. Hasil kajian menyimpulkan bahwa apabila SNI 03-3241-1994 digunakan acuan pengembangan TPAS Regional, maka nilai keberlanjutan SNI rata-rata perlu ditingkatkan menjadi 419,1 skala indeks. Nilai skala indeks untuk masing-masing aspek adalah 125,5 untuk aspek teknis finansial, 255,9 aspek lingkungan, 517 aspek ekonomi, 386,7 aspek sosial dan 810,8 aspek kelembagaan.

Kata kunci: *kebijakan, standar, Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPAS), regional, keberlanjutan.*

PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah serta peraturan peraturannya, TPAS sampah didefinisikan sebagai Tempat Pemrosesan Akhir sampah. Sistem penimbunan yang diamanatkan adalah *sanitary landfill* untuk kota besar metropolitan dan *control landfill* untuk kota kecil dan sedang. UU No 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah,

mengamanatkan penutupan TPAS *open dumping* paling lambat tahun 2013 (pasal 44).

Permasalahan dalam pengelolaan persampahan adalah mengenai pemilihan lokasi TPAS yang layak secara teknis, ekonomis dan lingkungan. Hal lain berkaitan dengan semakin sulit dan mahal nya untuk mendapatkan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPAS) sampah juga letaknya yang semakin jauh telah memperpanjang

transportasi dan meningkatkan biaya pengangkutannya. Menurut Safitri, 2012, Jangkauan pelayanan lokasi tidak terlalu jauh dari sumber sampah < 20 Km, bila lebih pengumpulan menjadi mahal dan umumnya harus sudah menggunakan *transfer station*.

Menyangkut jarak aman antara TPAS dengan permukiman yang dalam SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPAS tidak disebutkan. Kajian yang dilakukan menemukan jarak tertentu di sekitar TPAS yang harus dibebaskan dari kegiatan huni menghuni.

Kesulitan mendapatkan lahan TPAS di perkotaan, terutama di kota metro / besar antara lain disebabkan munculnya penolakan dan atau keberatan masyarakat terhadap calon lokasi TPAS. Apabila hal ini tidak ditangani dengan tepat akan menimbulkan konflik sosial.

Salah satu solusinya adalah dengan menerapkan konsep TPAS regional untuk pembuangan sampah dua kota atau lebih pada lintas batas administrasi kota atau bahkan lintas propinsi. Penyelenggara TPAS dilaksanakan secara bersama-sama melalui koordinasi antar pemerintah daerah dan atau propinsi. Hal ini dimungkinkan karena adanya wewenang pemerintah provinsi dalam pengelolaan sampah telah diatur dalam UU Republik Indonesia nomor 18 Tahun 2008 pada pasal 8. Kewenangan tersebut diantaranya menetapkan kebijakan strategi dalam pengolahan sampah sesuai dengan kebijakan pemerintah pusat; memfasilitasi kerjasama antar daerah dalam satu provinsi, kemitraan, dan jejaring dalam pengelolaan sampah. Wewenang pemerintah provinsi yang lain adalah menyelenggarakan koordinasi, pembinaan, dan pengawasan kinerja kabupaten / kota dalam pengelolaan sampah; dan memfasilitasi penyelesaian perselisihan pengelolaan sampah antar kabupaten / kota dalam propinsi.

Sementara itu, Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman-Direktorat Jenderal Cipta Karya-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013 menyebutkan bahwa tujuan pengembangan TPAS Regional adalah untuk (a) Mengakomodasi kota-kota yang memiliki kendala lokasi TPAS yang memenuhi syarat dalam wilayah administrasinya (b) Meningkatkan sinergi antar daerah dalam pengelolaan persampahan (c) Meningkatkan kualitas TPAS dan efisiensi pelayanan

persampahan (d) Meningkatkan kemampuan manajemen dan kelembagaan dalam pengelolaan sampah secara regional (e) Memobilisasi dana dari berbagai sumber untuk pengembangan sistem pengelolaan persampahan.

Di dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 21/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan telah ditetapkan satu sasaran yang akan dicapai adalah peningkatan kualitas pengelolaan TPAS, baik *sanitary landfill* maupun *controlled landfill*. Salah satu strategi yang ditempuh adalah melalui pengelolaan TPAS regional. Hal ini didasari kenyataan bahwa kota-kota besar pada umumnya mengalami masalah dengan lokasi TPAS yang semakin terbatas dan sulit diperoleh. Melalui kerjasama pengelolaan TPAS antar kota / kabupaten akan sangat membantu penyelesaian masalah dengan mempertimbangkan solusi yang saling menguntungkan.

Dengan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum menggariskan kebijakan dalam pengolahan sampah (bagian ketiga pasal 19-22), bahwa penanganan sampah yang memadai perlu dilakukan untuk perlindungan air baku air minum dan secara tegas dinyatakan bahwa TPAS sampah wajib dilengkapi dengan zona penyangga dan metoda pembuangan akhirnya dilakukan secara *sanitary landfill* untuk kota besar dan metropolitan dan *controlled landfill* untuk kota kecil dan sedang. Selain itu perlu pula dilakukan pemantauan kualitas hasil pengolahan leachate secara berkala. Pasal 20 ayat (2), menyebutkan bahwa; pengolahan sampah dilakukan dengan metode yang ramah lingkungan, terpadu, dengan mempertimbangkan karakteristik sampah, keselamatan kerja dan kondisi sosial masyarakat setempat.

Sebagai instrumen dalam pencegahan pencemaran lingkungan oleh TPAS didasarkan pada Baku mutu lingkungan hidup antara lain baku mutu air limbah sebagaimana diatur dalam Undang Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pasal 20.

Berdasarkan Undang Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, maka Pemerintah Daerah dapat mengatur

dan mengurus sendiri urusan pemerintah menurut asas otonomi. Dalam asas otonomi pemerintah daerah memiliki hak, wewenang dan kewajiban mengatur dan mengurus sendiri urusan pemerintahan dan kepentingan masyarakat setempat, sesuai kebutuhan masing-masing daerah.

Permasalahannya adalah bagaimana standarisasi pengembangan TPAS Regional dapat dilakukan? Bagaimana mengembangkan SNI 03-3241-1994 agar dapat digunakan acuan untuk pengembangan TPAS regional tersebut? Bagaimana memilih dan menetapkan parameter penyisih yang diperlukan untuk penapisan? Bagaimana meningkatkan standar keberlanjutan SNI yang ada?

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tulisan ini ditujukan untuk mengembangkan SNI 03-3241-1994 dalam standarisasi Pemilihan Lokasi TPAS Regional dan memanfaatkan hasilnya untuk evaluasi TPAS Regional yang telah beroperasi. Hasil kajian ini ditujukan pula untuk memberi masukan kebijakan penyusunan standar tata cara pengembangan TPAS regional.

KAJIAN PUSTAKA

Standar dan Standarisasi

Standar adalah spesifikasi teknis atau sesuatu yang dibakukan. Oleh karena itu, tata cara dan metode serta spesifikasi teknis termasuk kedalam kategori standar. Standar disusun berdasarkan konsensus dari berbagai pihak yang terkait. Penyusunan standar dilakukan dengan memperhatikan syarat-syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), serta pengalaman, perkembangan masa kini dan masa yang akan datang untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya (Undang-undang Nomor 20 Tahun 2014).

Standardisasi adalah proses merumuskan, menetapkan, menerapkan dan merevisi standar, yang dilaksanakan secara tertib dan bekerjasama dengan semua pihak. Standar Nasional Indonesia (SNI), adalah standar yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional dan berlaku secara nasional.

Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari sudut pandang tujuan, standarisasi ditujukan untuk memperoleh manfaat yang sebesar

besarnya bagi kepentingan umum karena menyangkut aspek keamanan, kesehatan, lingkungan hidup dan pengembangan IPTEK.

Ditinjau dari sudut pandang kegiatan, standarisasi adalah proses untuk menghasilkan standar yang diperoleh dari hasil kajian atau penelitian untuk menjawab fenomena alam dan masyarakat tertentu atau dengan mengkaji penerapan standar yang ada dalam praktek.

Faktor-faktor Penentu Pemilihan Lokasi TPAS

Faktor teknis, finansial dan lingkungan

Faktor teknis, pada umumnya menjadi faktor penentu utama pemilihan lokasi TPAS karena berhubungan dengan aspek desain dan biaya investasi. Faktor teknis berhubungan erat dengan kondisi lingkungan fisik seperti jarak ke penduduk yang dilayani, hidrogeologi, morfologi dan topografi. Oleh karena itu, faktor teknis sangat erat kaitannya dengan proteksi dampak lingkungan. Upaya desain untuk mengantisipasi timbulnya dampak lingkungan tersebut adalah dengan menyediakan prasarana penunjang TPAS termasuk peralatan seperti jembatan timbang, *bulldozer* dan dozer.

Adrian Hadi, 2014, menegaskan bahwa landasan pemilihan lokasi TPAS Sampah teori-teori lokasi berdasarkan teori lokasi optimum, teori Cristaller dan teori Loch yang menghasilkan parameter jarak (aksesibilitas) penduduk dilayani, treshold, serta hirarki. SNI 03-3241-1994 juga dikembangkan berdasarkan teori-teori tersebut dan menempatkan faktor teknis, aksesibilitas dan sosio demografi sebagai faktor penentu pemilihan lokasi TPAS.

Dalam pemilihan lokasi TPAS Regional, Elis Hastuti dan Nurhasanah, 2011, Agus Bambang Irawan dan Andi Renata Ade Yudono, 2014 menegaskan bahwa penataan ruang beserta zonasinya seperti kawasan penyangga dan kawasan budidaya perlu dimasukkan kedalam faktor penentunya. Hal itu dilakukan untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan seperti pencemaran lintas daerah, kelangkaan sumber air. Dalam praktek, *buffer zone* dan *free zone* diaplikasikan pada zona proteksi perumahan maupun zona proteksi kawasan. Zona-zona tersebut berfungsi pula mencegah terjadinya genangan/ banjir dan longsor. Jarak terluar minimum terhadap titik pengambilan air sebesar 50 hari pengaliran mampu

memperlemah daya tahan bakteri. Zonasi tersebut juga dibatasi kepadatan penduduk yaitu maksimum 30 orang/ha.

Irawan, A.B. dkk, 2014 menegaskan perlunya memperhatikan parameter kedudukan muka air tanah dan kelulusan tanah karena berhubungan pula dengan pencemaran air tanah. Semakin rendah atau dangkal Muka Air Tanahnya dan semakin tinggi kelulusan tanah, maka semakin mudah pencemaran tersebut terjadi. Kelulusan tanah tidak boleh $> 10^{-6}$ cm/detik.

Lebih lanjut, Wibowo, 2008 yang dikutip dari Irawan, A.B. dkk, 2014, menegaskan bahwa jenis batuan sangat berperan dalam mencegah atau mengurangi pencemaran air tanah dan air permukaan secara alami yang berasal dari lindi. Tingkat peredaman sangat tergantung pada *attenuation capacity* (kemampuan peredaman) dari batuan. *Attenuation capacity* mencakup permeabilitas, daya filtrasi, pertukaran ion, absorbsi dan lain-lain. Oleh karena itu, apabila wilayah ini akan dijadikan TPAS, maka perlu adanya perlapisan yang dapat mencegah / menahan air (kedap air) seperti halnya dengan melapisi wilayah tersebut dengan tanah lempung (Elis Hastuti, 2011).

Selain zona proteksi, kondisi lingkungan fisik seperti daerah pantai, daerah pasang surut, dataran serta perbukitan juga perlu diperhatikan. Tipologi lokasi ini berhubungan erat pula dengan potensi pencemaran air tanah maupun air permukaan.

Dalam hal kebutuhan lahan dan penyediaan lahan TPAS, adanya ruang atau tempat yang luas dan jauh dari permukiman penduduk menjadi syarat pemilihan lokasi TPAS. Dengan adanya keterbatasan lahan di berbagai kota besar, maka tempat penampungan sampah akhir lambat laun menjadi masalah. Lahan untuk TPAS harus memiliki kesesuaian dengan sifat lahan tersebut, sehingga dapat meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkannya. Menurut Hifdziyah (2011), ada beberapa sifat lahan yang sesuai sebagai TPAS sampah yaitu kesesuaian lahan kategori baik apabila terletak di lokasi yang bebas banjir dan longsor, kedalaman air sampai hamparan batuan dan padas keras serta muka air tanah > 150 Cm, permeabilitas > 5 cm/jam kemiringan lereng $< 8\%$.

Faktor Ekonomi

Faktor ekonomi, erat kaitannya dengan kondisi kemampuan ekonomi pemerintah daerah setempat dan masyarakat. Kemampuan ekonomi pemda ini berhubungan dengan penentuan teknologi sarana dan prasarana TPAS yang layak secara ekonomis, teknis dan lingkungan. Investasi TPAS harus memenuhi skala ekonomis termasuk tingkat pengelolaan TPAS, dan pengangkutan dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) ke TPAS. Pengelolaan dan pengangkutan berhubungan erat dengan jaringan jalan dan akses jalan ke lokasi TPAS. Kedua aspek ini juga berhubungan dengan arah pengembangan kota dan pencemaran udara seperti bau dan kebisingan serta estetika. Kesesuaian lokasi TPAS dengan arah perkembangan kota berpengaruh terhadap biaya transportasi. Sementara itu, pencemaran bau dan lalat serta bising dapat berdampak pada ilai ekonomi properti milik masyarakat.

Faktor Sosial

Dalam perkembangan terakhir, pemilihan TPAS banyak mendapatkan resistensi / penolakan tantangan sosial masyarakat, faktor partisipasi masyarakat telah menjadi salah satu faktor penyisih pada SNI 03-3241-1994. Namun faktor penerimaan masyarakat belum secara spesifik ditetapkan sebagai faktor penyisih pada SNI yang ada. Pengadaan lahan TPAS perlu memperhatikan dampak sosial yang mungkin timbul seperti kurang memadainya ganti rugi bagi masyarakat yang tanahnya terkena proyek. Luas lahan yang dibebaskan minimal dapat digunakan untuk menampung sampah selama 10 tahun.

Untuk menghindari terjadinya protes sosial atas keberadaan suatu TPAS, perlu diadakan sosialisasi dan advokasi publik mengenai apa itu TPAS, bagaimana mengoperasikan suatu TPAS dan kemungkinan dampak negatif yang dapat terjadi, harus disertai dengan rencana atau upaya pihak pengelola untuk menanggulangi masalah yang mungkin timbul dan tanggapan masyarakat terhadap rencana pembangunan TPAS. Sosialisasi dilakukan secara bertahap dan sebelum dilakukan perencanaan.

Faktor kelembagaan

Faktor kelembagaan berhubungan erat dengan kondisi organisasi dan pengelolaan TPAS. Dalam hal ini instansi yang

bertanggung jawab atas pengelolaan persampahan di beberapa kota di Indonesia cukup beragam bentuknya. Hal tersebut sesuai dengan kebijakan daerah masing-masing yang kemudian dituangkan dalam bentuk peraturan daerah. Adanya perbedaan bentuk institusi pengelola persampahan ini juga berakibat pada perbedaannya fungsi dan wewenang masing-masing tersebut.

Alternatif Badan Pengelola (operator) TPA regional dapat sebagai berikut (a) Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Propinsi atau UPTD Kabupaten (b) Perusahaan Daerah (Perusda) (c) Badan Layanan Umum Daerah (BLUD). Unit Pengelola Teknis Daerah (UPTD) adalah bentuk baku lembaga pengelola dari instansi pemerintah. Keberadaan UPTD kebersihan yang ada dapat digunakan untuk menangani TPA Regional sebagai langkah awal yang lebih mudah bila dibandingkan dengan membentuk badan usaha baru. Keberadaan UPTD tetap dalam kendali Dinas terkait dan mudah dalam mengontrol pelaksanaannya di lapangan. Lembaga pengelola TPAS Regional meskipun dikelola UPTD tetapi diperkuat dengan Sekretariat Bersama.

Harmen dan Arinal Hamni, 2011 menyatakan bahwa manajemen pengelolaan yang independen terhadap kepentingan dari setiap kabupaten / kota akan dapat memberikan daya tarik bagi investor dalam mendapatkan nilai tambah dari pengelolaan sampah yang baik, benar dan efisien. Menurut Retta, 2014, apabila sebuah lokasi yang telah memenuhi kriteria lama untuk calon lokasi TPAS, kini harus pula menyesuaikan dengan regulasi daerah terkait pemilihan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah di lokasi calon.

Menurut R Pamekas, 2013 SNI 03-3241-1994 selain dipakai acuan memilih dan menetapkan usulan calon TPA, dapat dipakai pula untuk acuan evaluasi resiko lingkungan dari TPA yang telah dibangun.

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang TPAS Regional telah dilakukan selama 2 (dua) tahun yaitu dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2009. Kegiatan Litbang ini menghasilkan konsep standar, naskah R-0.

Lokasi TPAS Regional yang dikaji ada 10 (sepuluh), adalah (1) TPA Blang Bintang (Kota Banda Aceh dan Aceh Besar) (2) TPA

Payakumbuh (Kota Payakumbuh, Kota Bukit Tinggi, Kota Padang Panjang, Kota Lima Puluh Kota, Kabupaten Agam, Kabupaten Tanah Datar) (3) TPA Sarimukti (Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat) (4) TPA Pekalongan (Kabupaten / Kota Pekalongan dan Batang) (5) TPA Suwung (Kartamantul: Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman dan Bantul) (6) Mamminasata (Kota Makassar, Kabupaten Maros, Sungguminasa / Gowa dan Takalar) (7) TPA Gorontalo (Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango) (8) TPA Suwung, Sarbagita (Denpasar, Badung, Gianyar, Tabanan) (9) TPA Bangklet (Kabupaten Bangli, Klungkung dan Karang Asem) (10) TPA Legok Nangka (Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung, Kabupaten Sumedang dan Kabupaten Garut).

Untuk keperluan tersebut perlu dikaji dengan mempertimbangkan penerapan pedoman dan standar dalam praktek. Faktor faktor penyisih yang digunakan dalam pengembangan TPAS Regional dipelajari untuk mengkaji persamaan maupun perbedaannya dengan standar SNI 03-3241-1994.

Data yang digunakan dalam pengembangan SNI 03-3241-1994 ini adalah data parameter penyisih pada SNI 03-3241-1994 maupun pada perencanaan TPAS Regional. Data tersebut dikumpulkan melalui survey instansional, wawancara dan observasi lapangan serta telaah terhadap gambar desain.

Proses pengembangan SNI 03-3241-1994 dilakukan secara bertahap. Pertama, mempelajari parameter penyisih SNI 03-3241-1994 yang terdiri dari kategori umum dan kategori khusus (spesifik). Kedua, melakukan analisis tingkat penting parameter penyisih dengan mengalikan bobot dengan rating maksimum dan rating minimum yang telah ditetapkan dalam SNI tersebut. Indeks penting parameter dihitung dengan formula:

$$IPP_j \text{ (awal)} = \sum_{i=1}^n ((Bt \times R_{maks})_j^2 + (B \times R_{min})_j^2) / 2 \dots (1)$$

$$IPP_j \text{ (akhir)} = IPP_j \text{ (awal)} / IPP_{ij} \text{ (maks)} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- IPP_j : Indeks Penting Parameter ke j (j=1n)
- B : Bobot parameter ke j yaitu = 1/standar deviasi

R : Rating parameter ke j yaitu = urutan penting parameter yang diberi angka 1 sampai 10 atau 1 sampai 5

Ketiga, melakukan kategorisasi aspek keberlanjutan TPAS yang meliputi aspek teknis dan finansial (TF), aspek lingkungan (L), aspek ekonomi (E), aspek sosial (S) dan aspek kelembagaan (K) untuk setiap parameter penyisih diberi angka = 1 bila sesuai. Keempat, menghitung Indeks Keberlanjutan TPAS dengan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) yaitu:

$$IK_{TPAS} = \sum A_{ji} \times IPP_{ji}^2 \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

IK_{jTPAS} : Indeks Keberlanjutan TPAS ke j (j=1n)

A_{ij} : Angka aspek keberlanjutan ke j untuk aspek ke i (i=1 s/d 5)

Kelima, menetapkan peringkat keberlanjutan TPAS berdasarkan nilai IK_{TPAS} terbesar. Keenam, mengulang tahapan proses analisis ke-1 sampai dengan k-4 untuk TPAS Regional berdasarkan disain maupun pembangunan yang ada. Ketujuh, membandingkan hasil analisis keberlanjutan TPAS berdasarkan SNI 03-3241-1994 dengan hasil analisis keberlanjutan TPAS Regional berdasarkan desain dan pembangunan yang ada untuk setiap aspek. Kedelapan, melakukan sintesa dan penyimpulan dengan menggunakan perimbangan bahwa selisih antara indeks keberlanjutan TPB berdasarkan SNI 03-3241-1994 dengan desain TPAS Regional menjadi rumusan kebijakan pengembangan SNI 03-3241-1994 untuk acuan perumusan kebijakan standarisasi pengembangan TPAS Regional ke depan. Peringkat parameter penyisih yang digunakan analisis pengembangan TPAS Regional yang dibagi menjadi kategori penting, cukup penting dan kurang penting, menjadi pertimbangan dalam proses pemilihan usulan calon TPAS Regional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tipologi SNI 03-3241-1994

Analisis parameter penyisih SNI 03-3241-1994 ditujukan untuk mengkaji landasan pertimbangan penetapan parameter penyisih dan isu-isu (permasalahan) yang berhubungan dengan pertimbangan penetapan parameter penyisih. Hasil analisis terhadap 5 (lima) parameter penyisih kategori umum dan 17 (tujuh belas) parameter penyisih kategori khusus, dirangkum pada tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, isu-isu lingkungan fisik yaitu pencemaran air dan tanah serta pencemaran udara (kebisingan, bau, asap) dan estetika serta gangguan habitat maupun potensi perambahan hutan menjadi isu sentral dalam penetapan faktor penyisih. Isu lingkungan tersebut harus ditangani sejak dini yaitu pada saat desain TPAS.

Rekayasa desain perlindungan dampak lingkungan tersebut dikenal dengan Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dalam praktek AMDAL dan Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL) dalam praktek UKL-UPL (Upaya Pemantauan Lingkungan). Desain TPAS yang bertumpu pada RKL tersebut, pada dasarnya menambah nilai biasa investasi maupun biaya operasi dan pemeliharaan. Pengadaan *geotextile* pada dasar TPAS, pengadaan Instalasi Pengolahan Air Lindi dan air permukaan yang telah terkontaminasi oleh sampah, pengadaan tanah penutup beserta peralatan pemadatan tanah penutup dan pengadaan sumur pengamat adalah beberapa contoh pelaksanaan RKL. Pengambilan contoh air lindi yang dilanjutkan dengan laboratorium, observasi lapangan yang disertai dengan wawancara kepada masyarakat sekitar TPAS adalah beberapa contoh praktek pelaksanaan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) atau Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL). Kedua kegiatan pemantauan tersebut tentunya memerlukan biaya dan perlu ditambahkan kedalam anggaran biaya operasi dan pemeliharaan TPAS.

Tabel 1. Analisis Tipologi SNI 03-3241-1994

No	Variabel	Jumlah Parameter Penyisih	Dasar Perimbangan	Isu (permasalahan) Investasi dan lingkungan
1	Sosio demografi dan isu pengadaan Lahan	5	Wilayah pelayanan, status kepemilikan lahan, umur pakai lahan, jumlah KK yang harus pindah, dukungan masyarakat	Pengadaan dan pemanfaatan lahan serta potensi konflik dengan masyarakat
2	Hidrogeologi dan pemanfaatan air	5	Volume, daya resap dan kecepatan aliran air serta potensi pemanfaatannya	Pencemaran air, biaya investasi dan Operasi serta pemeliharaan
3	Prasarana Penunjang	2	Ketersediaan tanah dan akses truk ke TPAS	Pencemaran udara, gangguan truk sampah dan biaya social
4	Aksesibilitas jalan ke TPAS	3	Aksesibilitas, rute truk dan kepadatan lalu lintas	biaya investasi, O+P biaya social
5	Produktifitas & Peruntukan lahan	2	Nilai lahan dan perubahan Tata Guna Lahan Sekitar TPAS	Biaya Investasi dan Operasi serta pemeliharaan
6	Kondisi Lingkungan fisik dan biologi	5	Kondisi keamanan, keberadaan kawasan lindung, habitat dilindungi, bising dan bau serta estetika lingkungan	Perlindungan TPAS dan gangguan lingkungan, Biaya perbaikan kerusakan lingkungan
Total Parameter		22		

Sumber: Hasil analisis, 2016

Isu-isu sosial seperti keberterimaan dan dukungan masyarakat pada pembangunan TPAS pada SNI 03-3241-1994 belum cukup intensif dibahas, tetapi telah termasuk kedalam parameter penyisih kategori umum, khususnya variabel sosio demografi dan isu pengadaan lahan. Demikian pula halnya dengan isu-isu yang berhubungan dengan aspek kelembagaan maupun isu ekonomi juga belum termasuk kedalam kriteria parameter penyisih SNI-03-3241-1994.

Tingkat Keberlanjutan TPAS

Tingkat keberlanjutan TPAS pada SNI tentang tata cara pemllihan lokasi TPAS yang ada, dikaji dari 2 (dua) sisi yaitu pertama: masing-masing aspek-aspek yang terdiri dari teknis finansial, aspek lingkungan, aspek ekonomi, aspek sosial dan aspek kelembagaan.

Kedua dari sisi variabel penyisih yang terdiri dari variabel sosio demografi dan isu pengadaan lahan, hidrogeologi dan pemanfaatan air, prasarana penunjang, aksesibilitas jalan ke TPAS, produktifitas dan peruntukan lahan, kondisi lingkungan fisik dan biologi. Sebagaimana tertera pada tabel 2, tingkat keberlanjutan TPAS yang dikaji berdasarkan SNI 03-3241-1994 dan konsep

pengembangannya untuk pengembangan standarisasi TPAS Regional, menempatkan variabel aksesibilitas jalan ke TPAS sebagai variabel dengan indeks penting rata-rata (IPP) tertinggi diantara keenam variabel penyisih. Variabel penting kedua adalah produktivitas dan peruntukan lahan dan variabel penting ketiga adalah prasarana penunjang.

Hasil analisis tersebut membuktikan bahwa pertimbangan biaya investasi dan operasi serta pemeliharaan TPAS mejadi isu paling penting dalam pemilihan lokasi TPAS. Aksesibilitas tidak hanya mencakup penyediaan prasarana jalan saja, melainkan memperhitungkan pilihan rute pengangkutan sampah dan kondisi lalu lintas pada rute yang dipilih. Idealnya, rute pengangkutan sampah dari konsumen ke TPAS dipilih jalur terpendek. Tetapi apabila jalur terpendek memiliki tingkat kemacetan yang tinggi, maka waktu pengangkutan sampah menjadi panjang sehingga tidak ekonomis dan berdampak pada para pengguna jalan karena bau dan estetika. Tingkat ritasi pengangkutan sampah yang seharusnya bisa dua kali atau tiga kali bahkan sampai enam kali dalam satu hari menjadi lebih kecil.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Analisis Tingkat Keberlanjutan TPAS

Kode	Variabel	Indeks Penting Parameter rata rata (IPP-R)	Aspek Keberlanjutan					Indeks Keberlanjutan Variabel (IK-V)
			TF	L	E	S	K	
V-1	Sosio demografi dan isu pengadaan Lahan	4,98	49,7	273,2	471,9	596,1	39,9	1430,8
		4,29	49,5	272,4	470,5	594,3	198,1	1584,7
V-2	Hidrogeologi dan pemanfaatan air	4,98	621,0	496,8	198,7	298,1	0,0	1614,5
		4,29	619,0	495,2	198,1	297,1	0,0	1609,5
V-3	Prasarana Penunjang	5,18	268,1	214,5	107,2	160,9	0,0	750,7
		4,46	267,3	213,8	106,9	160,4	0,0	748,4
V-4	Aksesibilitas jalan ke TPA	6,36	607,6	364,6	486,1	243,1	0,0	1701,4
		5,48	605,7	363,4	484,6	242,3	0,0	1696,0
V-5	Produktifitas & Peruntukan lahan	5,50	0,0	211,9	302,7	211,9	0,0	726,4
		4,74	0,0	211,2	301,7	211,2	0,0	724,2
V-6	Kondisi Lingkungan fisik dan biologi	1,94	75,4	94,3	56,6	45,2	0,0	271,5
		1,67	75,2	94,0	56,4	45,1	0,0	270,6
V-7	Kemampuan Daerah	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		6,96	130,5	261,0	522,0	391,5	652,5	1957,6
Total		4,83	1621,8	1655,2	1623,2	1555,2	39,9	6495,3
		4,83	1747,2	1911,1	2140,2	1941,9	850,6	8591,0
Pengembangan		0,00	125,5	255,9	517,0	386,7	810,8	2095,7

Catatan: Teknis finansial (TF), Lingkungan (L), Ekonomi (E), Sosial (S), Kelembagaan (K)
 Sumber: Hasil Analisis, 2016

Lahan TPAS seharusnya bukan lahan produktif untuk pertanian atau sumber usaha lainnya serta peruntukannya bukan untuk lahan permukiman penduduk. Meskipun peruntukan lahan pertanian di daerah perkotaan semakin berkurang, peruntukan lahan permukiman semakin bertambah sehingga mempersulit mendapatkan lokasi ideal bagi calon TPAS. Akibatnya, jarak ke lokasi TPAS menjadi lebih panjang.

Teknologi *Intermediate Transfer Station (ITF)* atau Sarana Pemrosesan Awal (SPA) menjadi alternatif solusi untuk memperpendek jarak pengangkutan ke lokasi TPAS. Namun, biaya investasi dan operasi serta pemeliharaan teknologi ini relatif cukup mahal.

Variabel prasarana penunjang ditempatkan pada peringkat penting ketiga dari enam variabel penyisih TPAS. Ketersediaan tanah penutup menjadi prasyarat utama bagi penerapan teknologi

sanitary landfill (SLF). Sementara itu, sesuai dengan undang undang persampahan, semua TPAS yang tidak menerapkan teknologi SLF harus ditutup.

Variabel hidrogeologi dan sosio demografi serta pembebasan lahan, keduanya menempati urutan penting keempat. Variabel hidrogeologi adalah persyaratan lokasi terkait dengan potensi pencemaran maupun pemanfaatan sumber daya air di lokasi TPAS. Calon lahan TPAS yang tidak memiliki sumber air atau lahan lahan kritis, sangat ideal untuk lokasi TPAS. Sementara itu, variabel sosio demografi dan pembebasan lahan berhubungan dengan kepemilikan lahan itu. Lahan kritis dan sulit air, tentunya tidak terlalu bermanfaat bagi pemiliknya karena bersifat membebani pemiliknya. Lahan kritis dan sulit air tetap terkena kewajiban membayar pajak. Oleh karena itu, lahan kritis dan sulit air umumnya dimiliki oleh pemerintah sehingga pembebasannya relatif mudah.

Urutan penting kelima adalah kondisi lingkungan fisik calon lokasi seperti kebisingan bau, estetika dan keberadaan habitat dilindungi serta kedekatan dengan kawasan lindung. Kondisi yang dipersyaratkan ini disebut rona lingkungan. Lahan lahan kritis dan sulit air umumnya memiliki tingkat kebisingan dan tingkat kebauan yang rendah, tetapi seringkali memiliki nilai estetika yang tinggi untuk wisata. Dalam banyak hal, seringkali terdapat satwa dan tumbuhan langka yang dilindungi serta berdekatan dengan kawasan yang dilindungi. Penanganan TPAS pada kondisi lingkungan demikian juga memerlukan biaya meskipun tidak berhubungan langsung dengan perekonomian masyarakat.

Potensi dan Implikasi Pengembangan TPAS Regional

Tingkat penting variabel penyisih berubungan erat dengan biaya investasi dan operasi serta pemeliharaan. Oleh karena itu, kemampuan kelembagaan dan keuangan daerah menjadi variabel penyisih yang harus diperhitungkan. SNI 03-3241-1994 belum menempatkan variabel ini kedalam variabel penyisih. Sementara itu, investasi dan pengoperasian serta pemeliharaan TPAS Regional memerlukan persyaratan tersebut.

Memasukkan variabel kemampuan kelembagaan dan keuangan daerah berimplikasi pada keberlanjutan pelayanan TPAS Regional. Variabel ini termasuk kategori variabel kelembagaan dan variabel

ini menjadi variabel utama (*core variable*) karena sangat menentukan keberlanjutan pelayanan TPAS Regional. Variabel kelembagaan ini tidak mungkin dapat terlepas dari variabel-variabel lainnya karena berpengaruh pada aspek keberlanjutan lainnya. Kemampuan kelembagaan pengelola TPAS berimplikasi pada aspek ekonomi.

Efisiensi pengelolaan terkait dengan pendayagunaan kekayaan (*asset*) TPAS menjadi unsur primer yang menjadi persyaratan pengelola. Kualitas dan keberlanjutan layanan pengangkutan sampah adalah unsur sekunder yang disyaratkan bagi lembaga pengelola. Kemampuan lembaga pengelola berimplikasi pula pada aspek lingkungan dan akhirnya pada aspek teknis finansial. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, maka pengembangan SNI 03-3241-1994 untuk standarisasi pemilihan lokasi TPAS Regional berimplikasi pada nilai keberlanjutan.

Berdasarkan hasil analisis keberlanjutan, terdapat beberapa perubahan nilai indeks keberlanjutan pada variabel-variabel penyisih. Sebagaimana tertera pada tabel 3 indeks keberlanjutan variabel sosial demografi dan variabel kelembagaan meningkat. Hal itu berarti bahwa terdapat penyesuaian atau penurunan nilai indeks penting rata-rata parameter maupun variabel penyisih serta tingkat keberlanjutannya.

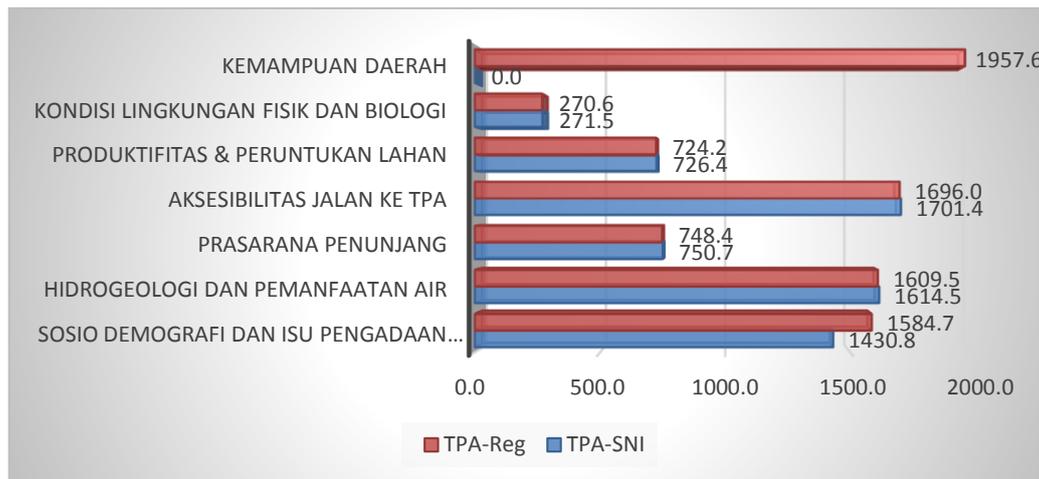
Tabel 3. Perubahan Indeks Keberlanjutan

No	Variabel Penyisih	TPAS-SNI	TPAS-Reg		Implikasi Kebijakan
1	Sosio demografi dan isu pengadaan Lahan	1430,8	1584,7	153,9	Naik
2	Hidrogeologi dan pemanfaatan air	1614,5	1609,5	-5,0	Turun
3	Prasarana Penunjang	750,7	748,4	-2,3	Turun
4	Aksesibilitas jalan ke TPAS	1701,4	1696,0	-5,3	Turun
5	Produktifitas & Peruntukan lahan	726,4	724,2	-2,3	Turun
6	Kondisi Lingkungan fisik dan biologi	271,5	270,6	-0,8	Turun
7	Kemampuan Daerah	0,0	1957,6	1957,6	Naik
	Total	6495,3	8591,0	2095,7	1,32 x

Sumber: Hasil analisis, 2016

Sementara itu, gambar 1 menjelaskan perbedaan posisi variabel penyisih dalam bentuk batang, setelah memasukkan aspek

kemampuan daerah yang terdiri dari kemampuan kelembagaan dan kemampuan keuangan.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Tingkat Keberlanjutan SNI 03-3241-1994 dan TPA Regional

Sumber : hasil analisis, 2016

Meskipun perubahan tingkat keberlanjutan variabel kemampuan daerah cukup tajam, penurunan pada variabel penyisih lainnya relatif kecil. Hal ini membuktikan bahwa pengembangan SNI 03-3241-1994 untuk pemilihan lokasi TPA Regional tidak memerlukan perombakan pada sistem penilaian yang berlaku.

Penetapan bobot parameter penyisih dan rating yang digunakan pada SNI 03-3241-1994 tetap sama seperti semula. Perbedaan dengan pemilihan lokasi TPAS Regional terletak pada variable kemampuan daerah. Oleh karena itu, pola penetapan bobot dan parameter penyisih variable kemampuan daerah untuk TPAS Regional dapat mengikuti pola SNI 03-3241-1994. Hal ini perlu dilakukan untuk menjaga keselarasan penggunaan SNI 03-3241-1994 yang

dikembangkan untuk TPAS Regional dengan SNI yang telah ada. Perubahan indeks keberlanjutan tersebut juga berimplikasi pada perubahan peringkat variabel penyisih.

Pada gambar 1 tersebut, tampak peningkatan tingkat keberlanjutan pada aspek sosial ekonomi dan isu pengadaan tanah serta pada aspek kelembagaan. Sementara itu, perubahan pada aspek-aspek teknis dan lingkungan relatif kecil.

Selanjutnya, analisis perubahan tingkat keberlanjutan yang ditinjau dari peringkatnya, dirangkum pada tabel 4. Dengan memasukkan variabel kemampuan daerah yang meliputi kemampuan keuangan dan kemampuan kelembagaan daerah, maka terjadi pergeseran peringkat diantara variabel-variabelnya.

Tabel 4. Perubahan Peringkat Variabel Penyisih

No	Variabel Penyisih	TPAS-SNI	Peringkat	TPAS Regional	Peringkat
1	Aksesibilitas jalan ke TPAS	1701,4	1	1696,0	2
2	Hidrogeologi dan pemanfaatan air	1614,5	2	1609,5	3
3	Sosio demografi dan isu pengadaan Lahan	1430,8	3	1584,7	4
4	Prasarana Penunjang	750,7	4	748,4	5
5	Produktifitas & Peruntukan lahan	726,4	5	724,2	6
6	Kondisi Lingkungan fisik dan biologi	271,5	6	270,6	7
7	Kemampuan Daerah	0,0	7	1957,6	1

Sumber: Hasil analisis, 2016

Variabel kemampuan daerah yang semua tidak termasuk dalam variabel penyisih SNI 03-3241-1994 menempati urutan pertama karena dinilai menjadi faktor penentu keberhasilan pengoperasian dan pemeliharaan TPAS Regional. Mengelola TPAS untuk kepentingan bersama bukan hal yang mudah karena berhubungan dengan integritas, kemampuan bekerjasama dan komitmen lembaga untuk mengatasi hal-hal yang tidak diinginkan.

Aplikasi Kebijakan Standarisasi TPAS Regional

Saat ini telah ada beberapa TPAS Regional yang dioperasikan. SNI 03-3241-1994 yang telah dikembangkan selain dapat dipergunakan untuk memilih calon TPAS Regional. Evaluasi dilakukan terhadap 10 (sepuluh) TPAS Regional terpilih.

Parameter dan variabel input yang digunakan analisis adalah wilayah administrasi pelayanan, luas TPAS yang dioperasikan, bentuk organisasi pengelola dan teknologi yang diaplikasikan. Sementara itu parameter yang digunakan untuk analisis output adalah *by product* yang dihasilkan dari TPAS Regional.

Wilayah administrasi menjelaskan banyaknya kota atau kabupaten yang sampahnya dikelola oleh satu lembaga pengelola. Luas lahan TPAS menjelaskan kapasitas sampah yang dikelola atau banyaknya penduduk yang dilayani. Bentuk organisasi pengelola menjelaskan tingkat kemampuan lembaga pengelola dalam menjalankan amanah bersama dan profesionalisme lembaga pengelola.

Teknologi yang diaplikasikan pada TPAS menjelaskan pemenuhan terhadap persyaratan untuk TPAS yang dalam hal ini mencakup aspek-aspek aksesibilitas, hidrologi dan pemanfaatan air, prasarana penunjang, produktifitas dan peruntukan lahan serta persyaratan lingkungan.

Produk samping (*by product*) TPAS menjelaskan pencapaian tujuan pengelolaan TPAS yaitu beroperasinya TPAS sesuai yang diharapkan atau kinerja TPAS. Produk samping ini juga menjelaskan tingkat pencapaian upaya pengelolaan dampak lingkungan yang ditimbulkan dari pengoperasian TPAS.

Pencemaran air lindi, pencemaran bau dan kebisingan serta asap menjadi indikator keberhasilan pengelolaan TPAS. Semakin

besar *by product* yang dihasilkan, maka semakin kecil dampak yang ditimbulkan oleh pengorangan TPAS.

Apabila pencemaran-pencemaran tersebut masih dapat diamati secara visual dan hasil pemeriksaan contoh juga membuktikan bahwa kualitasnya tidak memenuhi standar baku mutu efluen, maka kinerja TPAS belum sesuai harapan atau kriteria yang berlaku.

Apabila sebaliknya, maka kinerja TPAS sudah sesuai harapan dan penerapan teknologi berjalan sesuai dengan yang diharapkan pula.

Kemampuan dalam mengoperasikan dan memelihara komponen teknologi TPAS Regional dan variasi *by product* yang dihasilkan mencerminkan kemampuan daerah yang bekerjasama dalam aspek pengelolaan keuangan.

Sebagaimana tertera pada tabel 5, nilai kinerja input rata rata TPAS lebih besar dari nilai kinerja output yang dihasilkan. Hal tersebut menjelaskan tingkat efisiensi rata rata dari pengelolaan ke-10 (sepuluh) TPAS Regional yang dikaji. Secara ideal, nilai kinerja output harus lebih besar dari nilai kinerja inputnya. Nilai efisiensi pengelolaan TPAS Regional berhubungan erat dengan pengelolaan sumberdaya teknis finansial dan berhubungan erat dengan kemampuan daerah dalam mengelola sumber daya TPAS tersebut.

Pada kajian ini, variabel input yang diperhitungkan adalah luas lahan TPA, banyaknya wilayah administratif yang dilayani, bentuk lembaga pengelola dan aplikasi teknologi pengelolaan TPAS Regional.

Dari ke-10 (sepuluh) TPAS Regional yang dikaji, terdapat perbedaan urutan peringkat input dan output maupun efisiensinya, lihat tabel 6.

Idealnya, input sumber daya yang dialokasikan untuk TPAS Regional adalah seminimum mungkin tetapi menghasilkan output sebesar besarnya dan seefisien mungkin. Hal tersebut sulit terjadi karena dari kesepuluh TPAS Regional yang dikaji, minimnya alokasi sumber daya input menghasilkan output yang minimal pula.

Input TPAS Kartamantul termasuk kategori paling kecil, demikian pula outputnya. Meskipun demikian efisiensinya berada pada urutan keempat. Komponen

input TPAS Kartamantul yang paling berpengaruh adalah luas lahan yang hanya

13 Ha, dan teknologi yang diaplikasikan hanya 1 teknologi yaitu *gas-landfill*.

Tabel 5. Analisis Input dan Output TPAS Regional

No	Nama TPAS Regional	Nilai Input	Nilai Output	Indeks Kinerja Input	Indeks Kinerja Output
1	TPA Suwung, SARBAGITA	8,00	4,00	2015,31	1333,18
2	Mamminasata	9,00	6,00	2267,23	1999,77
3	TPA Piyungan, Kartamantul	5,00	3,00	1259,57	999,89
4	TPA Bangklet, Bangli	6,00	4,00	1511,49	1333,18
5	TPA Talumelito, Gorontalo	7,00	3,00	1763,40	999,89
6	TPA Sarimukti	6,00	3,00	1511,49	999,89
7	TPA Legok Nangka	11,00	5,00	2771,06	1666,48
8	Pekalongan	7,00	4,00	1763,40	1333,18
9	TPA Blang Bintang	7,00	4,00	1763,40	1333,18
10	TPA Payakumbuh	6,00	4,00	1511,49	1333,18
Bobot Awal		15,87	18,26		
	XR	7,20	4,00	1813,78	1333,18
	Stadev	1,75	0,94	441,15	314,23
	XR-stadev	5,45	3,06	1372,63	1018,95
	XR+stadev	8,95	4,94	2254,93	1647,42

Sumber: Hasil analisis, 2016

Sebaliknya, alokasi sumber daya input yang relatif besar (kasus TPAS Mamminasata), menghasilkan output yang besar. Namun efisiensi yang diperoleh termasuk paling besar atau menempati peringkat pertama. Keadaan ini tentunya yang paling diharapkan karena outputnya lebih besar dari input sehingga rasio output dengan input mendekati 100%.

Komponen input TPAS Mamminasata yang berpengaruh adalah luas lahan TPAS yang cukup besar yaitu 14 Ha, jangkauan

wilayah pelayanan yang meliputi kota Makasar, kota kabupaten Maros, kota Sangguminata dan kota Takalar. Teknologi yang diaplikasikan pada TPAS ini juga ada 3 (tiga) teknologi yaitu *Sanitary Landfill (SLF)*, Daur ulang dan *gas Landfill*.

Adanya hubungan fungsional tersebut dijelaskan pada gambar 2 yaitu bahwa peningkatan input sumber daya TPAS Regional cenderung menurunkan efisiensi pengelolaan TPAS Regional.

Tabel 6. Urutan Peringkat Input, Output dan Efisiensi TPAS Regional

No	TPAS Regional	MPE Input	Urutan	MPE Output	Urutan	Efisiensi	Urutan
1	Mamminasata	2267,2	9	1999,8	1	88,2%	1
2	Legok Nangka	2771,1	10	1666,5	2	60,1%	9
3	SARBAGITA	2015,3	8	1333,2	3	66,2%	7
4	Bangli	1511,5	2	1333,2	4	88,2%	2
5	Pekalongan	1763,4	5	1333,2	5	75,6%	5
6	Blang Bintang	1763,4	6	1333,2	6	75,6%	6
7	Payakumbuh	1511,5	3	1333,2	7	88,2%	3
8	Kartamantul	1259,6	1	999,9	8	79,4%	4
9	Gorontalo	1763,4	7	999,9	9	56,7%	10
10	Sarimukti	1511,5	4	999,9	10	66,2%	8

Sumber: Hasil analisis, 2016

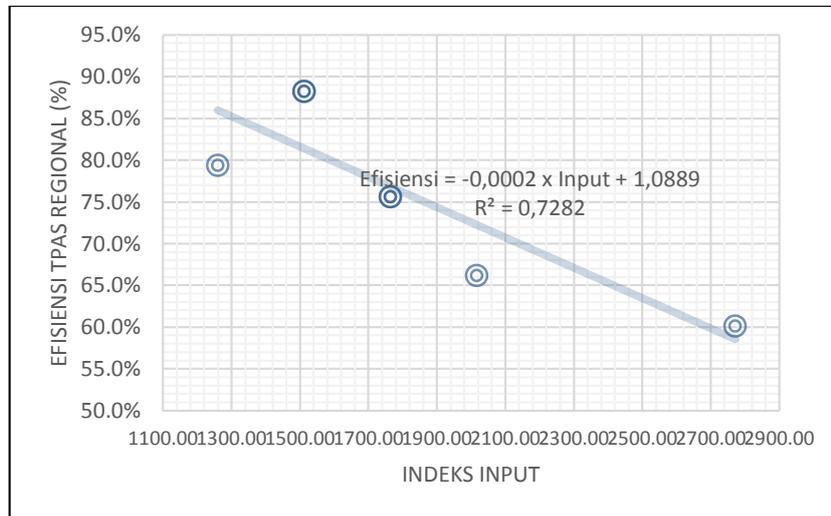
Banyaknya wilayah yang bergabung untuk dikelola sampahnya secara bersama sama tidak otomatis mampu menaikkan efisiensi pengelolaan. Banyaknya wilayah,

secara teoritis menambah jumlah pelanggan dan penerimaan tarif, namun jangkauan operasional semakin luas dan jarak transportasi sampah ke TPAS semakin

panjang. Jangkauan operasional yang semakin luas berimplikasi pada biaya operasi dan pemeliharaan apalagi apabila kondisi topografi daerah pelayanan berbukit atau kondisi tingkat kemacetan lalu lintas yang dilalui truk pengangkut sampah cukup tinggi. Kepadatan lalu lintas berpengaruh besar pada transportasi sampah ke tempat pemrosesan akhir. Semakin padat lalu lintas yang dilalui, semakin lama perjalanan yang harus ditempuh dan semakin kecil

peluangnya untuk mengulang pengangkutan dalam satu hari atau ritasinya semakin kecil.

ITF atau SPA memang dapat menjadi alternatif untuk mengatasi besarnya biaya pengangkutan sampah. Lokasi ITF atau SPA ini, idealnya berada di dalam wilayah administratif masing-masing daerah yang bekerja sama mengelola TPAS Regional. Hal ini berhubungan dengan penetapan ukuran truk sampah pengangkut yang disesuaikan dengan lebar jalan yang dilalui.



Catatan: Grafik ini hasil plotting analisis variabel input dan efisiensi n = 10, setelah outliernya dikeluarkan. Grafik hanya untuk menjelaskan kecenderungan, tidak untuk keperluan proyeksi

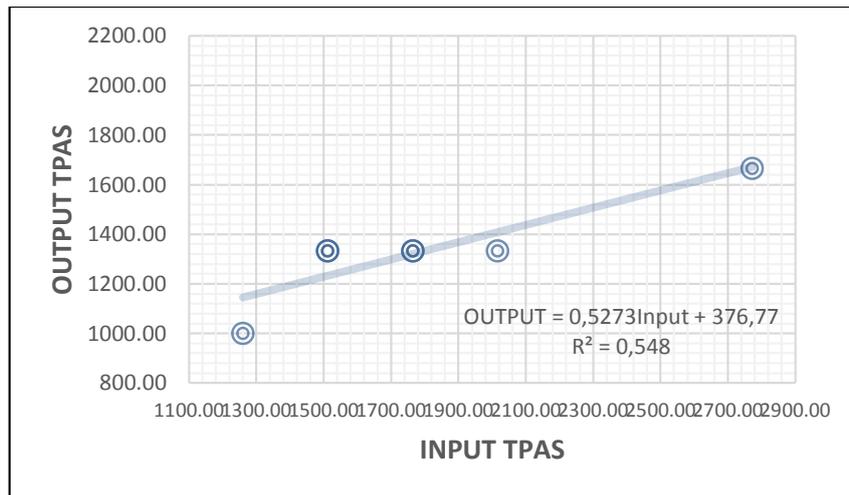
Gambar 2. Hubungan antara Input dan Efisiensi TPAS Regional

Sumber: Hasil analisis, 2016

Sebagaimana halnya dengan TPAS, lokasi ITF atau SPA, harus dipilih dan memenuhi persyaratan teknis dan lingkungan serta sosial dan ekonomi. Proses dan kriteria pemilihannya dapat menggunakan SNI 03-3241-1994. Oleh karena itu, mendapatkan lokasi yang ideal juga tidak mudah.

Investasi SPA relatif cukup besar dan memerlukan pengelolaan yang lebih

profesional terutama dalam menjaga dampak yang timbul karena lokasinya lebih dekat dengan kegiatan permukiman perkotaan. Dari kajian terhadap 10 (sepuluh) TPAS Regional didapat hubungan antara input sumber daya TPAS yang harus dialokasikan dan output dari pengelolaan TPAS. Pada gambar 3 penambahan input sumber daya cenderung memperbesar output pengelolaan TPAS.



Catatan: Grafik ini hasil plotting analisis variabel input dan output dengan $n=10$, setelah outliernya dikeluarkan. Grafik hanya untuk menjelaskan kecenderungan, tidak untuk keperluan proyeksi

Gambar 3. Hubungan antara Output dan Input TPAS Regional

Sumber: Hasil analisis, 2016

Kedadaan tersebut sesuai dengan logika teori seperti yang dikemukakan oleh Rachael E. Marshall, Khosrow Farahbakhs, 2013 dan M. Materazzi, P. Lettieri, R. Taylor, C. Chapman, 2016.

Namun akan lebih baik lagi apabila disertai dengan peningkatan efisiensi pengelolaan TPAS Regional. Efisiensi tersebut diperoleh dengan memperbesar nilai output misalnya melalui penjualan produk-produk TPAS seperti energi, kompos, tanah urug yang sudah lebih sehat dan produk daur ulang lainnya. Hal tersebut hanya dapat dicapai apabila pengelola TPAS Regional mampu mengelola teknologi yang diaplikasikan dan juga mampu menguasai pasar untuk menjual produk samping yang dihasilkan.

KESIMPULAN

SNI 03-3241-1994 tentang Tata cara pemilihan lokasi TPAS sampah dapat dikembangkan untuk pedoman Tata cara pemilihan lokasi TPAS sampah regional dengan beberapa kriteria penetapan yang dikembangkan. Untuk tujuan tersebut, kemampuan daerah perlu dimasukkan ke dalam variabel penyisih. Selain itu, diperlukan penyesuaian urutan prioritas variabel penyisih dengan cara menurunkan indeks keberlanjutan variabel teknis dan ekonomis, tetapi menaikkan tingkat keberlanjutan variabel sosio demografis dan pengadaan lahan.

Aplikasi pengembangan SNI untuk tujuan evaluasi TPAS Regional yang ada

membuktikan bahwa peningkatan input sumber daya TPAS Regional cenderung menurunkan efisiensi. Namun, peningkatan input cenderung meningkatkan kualitas output TPAS Regional sehingga meningkatkan kemampuan mencegah timbulnya dampak lingkungan akibat operasionalisasi TPAS Regional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Puslitbang Perumahan dan Permukiman, Kementerian PUPR yang telah memberi kesempatan dan dukungan pendanaan untuk melaksanakan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Ir. Sudrajat, M.Eng (alm), kepala Balai AMPLP, Puslitbang Perumahan dan Permukiman, Kementerian PUPR atas arahan dan dukungan dalam menyelesaikan KTI ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para peneliti senior yang telah memberi tanggapan konstruktif dan arahan serta bimbingan sehingga selesainya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian Hadi, dkk. 2014. Penentuan Alternatif Lokasi Tempat Pembuangan Akhir, studi kasus kota Surabaya. Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS.
- Agus Bambang Irawan, Andi Renata Ade Yudono. 2014. Studi Kelayakan Penentuan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPAS) di pulau Bintan

- propinsi Kepulauan Riau, *Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol 12 (1)*: 1-11
- Elis Hastuti dan Nurhasanah Sutjahyo. 2011. Kajian penentuan kriteria lokasi TPAS sampah regional di kota metropolitan. *Lingkungan Tropis, vol.5, no.1, Maret*: 63-72
- Hifdziyah, Lisanatul. 2011. Analisis Penurunan Kualitas Lingkungan di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Galuga Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Skripsi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor*.
- Harmen, Arinal Hamni. 2011. Studi Kelayakan Tempat Pengelolaan Akhir (TPAS) Sampah Regional Kota. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Lembaga Penelitian Universitas Lampung, Oktober 2011*: II-367 – II-376.
- Ira Safitri D. 2006. Minimasi Dampak Lingkungan dan Peningkatan Nilai Ekonomis Sampah Melalui Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal PS PWK Unisba Vol 6 No 1*: 31-39
- Irawan, A.B.; Yudono, A.R.A. 2014. Studi PA di Pulau Bintan Propinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol 12 (1)*: 1-11. *ISSN: 1829-8907*.
- I W. Wedana Yasa, I G. B. Sila Dharma, I Gst. Ketut Sudipta. 2013. Manajemen Risiko Operasional dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (TPAS) Regional Bangli di Kabupaten Bangli. *Jurnal Spektran Vol. 1, No. 2, Juli 2013*: 30-38.
- Joko Pramono. 2000. Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan akhir (TPAS) Sampah di kota Salatiga. *Skripsi Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta*.
- M. Materazzi, P. Lettieri, R. Taylor, C. Chapman, 2016, Performance analysis of RDF gasification in a two stage fluidized bed-plasma process, *Waste Management 47* (2016): 256–266
- Pamekas R, 2013, Pembangunan dan Pengelolaan Infrastruktur Kawasan Permukiman, PT Pustaka Jaya, Bandung: 227-239
- Rachael E. Marshall, Khosrow Farahbakhsh, 2013, Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries, *Waste Management 33* (2013): 988–1003
- Retta Ida Lumongga. 2014. Tinjauan Kebijakan Lingkungan Hidup Terhadap Standar Baku Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Sosek Pekerjaan Umum, Vol.6 No.2 Juli 2014*: 78-139