

PENGELOLAAN LIMBAH HASIL KONSTRUKSI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG

Yusuf Zalaya¹, Putri Handayani², Ike Widya Lestari³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul
Jalan Arjuna Utara No. 9 Tol Tomang Jakarta Barat 11510
yusuf.zalaya@esaunggul.ac.id

Abstract

This study aims to find out the description of the construction of residual waste from construction with an environmentally friendly system in the Soho Podomoro City building construction project in West Jakarta. This research is a descriptive study using a cross sectional study design. The object of the research was the PT X development project area. The data collection method was carried out by observation and interview techniques to program managers. The results showed that PT X had a construction waste management standard. Management of waste generated from construction is carried out through three stages: primary, secondary, and tertiary treatment. Companies are advised to monitor and supervise the implementation of construction waste management in order to create a safe work environment.

Keywords: *Waste management, residual waste, construction*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pengelolaan limbah sisa hasil konstruksi dengan sistem ramah lingkungan di Proyek Pembangunan gedung Soho Podomoro City Jakarta Barat. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan desain studi *cross sectional*. Objek penelitian adalah area proyek pembangunan PT X. Metode pengambilan data yang dilakukan adalah dengan teknik observasi dan wawancara kepada pengelola program.. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT X telah memiliki standar pengelolaan limbah hasil konstruksi. Pengelolaan limbah hasil konstruksi dilakukan melalui tiga tahap yaitu *primary, secondary, dan tertiary treatment*. Perusahaan disarankan untuk melakukan pemantauan serta pengawasan terhadap pelaksanaan pengelolaan limbah hasil konstruksi agar tercipta lingkungan kerja yang aman.

Kata kunci : Pengelolaan limbah, limbah, konstruksi

Pendahuluan

Pembangunan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan manusia tidak terlepas dari penggunaan berbagai jenis sumber daya alam sebagai material. Penggunaan material dalam proses konstruksi inilah yang menyebabkan material yang sudah tidak dapat digunakan

dalam jumlah yang relatif besar. Sektor konstruksi yang terdiri dari tahap ekstraksi material ke lokasi konstruksi, proses konstruksi, operasional gedung, pemeliharaan gedung sampai tahap pembongkaran gedung (Ervianto, 2012).

Berdasarkan data yang diperoleh EU Environment General Directorate material konstruksi yang dihasilkan dari

limbah pembangunan dan pembongkaran yang dihasilkan diperkirakan sekitar 180 juta ton per tahun. Limbah sisa pembangunan dan pembongkaran gedung merupakan aliran limbah terbesar ketiga dalam hal kuantitatif EU, setelah limbah pertambangan dan pertanian (Suharto, 2011).

Limbah konstruksi merupakan hal yang tidak pernah terpisahkan dari sebuah pembangunan proyek. Faktor – faktor penyebab timbulnya limbah konstruksi ini dikarenakan berbagai hal, seperti akibat dari material yang berlebihan, kelalaian tenaga kerja dan berbagai asumsi. Dari pekerjaan beton memerlukan berbagai macam material dimulai dengan baja tulangan, beton ready mix, dan kayu. Sedangkan kelalaian tenaga kerja akibat kesalahan pembacaan gambar material yang berlebihan ataupun perubahan turut berperan dalam timbulnya limbah konstruksi dan belum banyak kontraktor yang melaksanakan pengelolaan limbah konstruksi dari pekerjaan beton dengan baik (Yunita, 2012).

Keberadaan limbah konstruksi memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan yang berada di sekitar proyek konstruksi. Limbah konstruksi di definisikan sebagian bahan material yang sudah tidak digunakan yang dihasilkan dari proses konstruksi, perbaikan, perubahan atau barang apapun yang diproduksi dari proses, atau suatu ketidaksengajaan yang tidak dapat langsung dipergunakan pada tempat tersebut tanpa adanya suatu pelakuan lagi. Bahkan limbah konstruksi yang berdampak pula pada pihak kontraktor sehingga mengalami kerugian dari material yang berlebih ataupun yang terbuang dan memerlukan biaya pengangkutan untuk mengeluarkan limbah tersebut dari lokasi proyek sehingga biaya total proyek membengkak (Ferry, 2005).

Meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan dan pihak kontraktor

diakibatkan dari limbah konstruksi, perlu diadakannya suatu pengelolaan limbah material. Dengan melakukan pengolahan limbah konstruksi dengan baik, hasilnya selain turut serta dalam konservasi lingkungan serta mengurangi penggunaan sumber daya alam secara berlebihan dapat turut pula memberikan keuntungan secara materi secara kontraktor karena mengutamakan efisiensi dan mutu bahan material yang digunakan (Ferry, 2005).

Berdasarkan penelitian Bossik and Browers (2013) di Belanda, penelitian dilakukan pada 7 bangunan rumah di daerah perkotaan memberikan kontribusi industri konstruksi terhadap timbunan sampah di daerah perkotaan cenderung meningkat. Diperkirakan bahwa 15% hingga 30% limbah padat dibuang di landfill merupakan limbah konstruksi dalam upaya pengelolaan limbah pada industri konstruksi diutamakan perhatian yang lebih banyak, dan penanganan dan penyimpanan yang kurang baik.

Sementara data penelitian KLH (2010) menunjukkan, volume timbunan sampah di 194 kabupaten di Indonesia mencapai 666 juta liter atau setara dengan 42 juta kilogram, dimana komposisi sampah di 14 kota metro rata – rata mencapai 5364 meter kubik/hari. Masalah lingkungan yang terjadi erat sekali hubungannya dengan dunia kesehatan. Untuk mencapai kondisi masyarakat yang sehat diperlukan lingkungan yang baik pula. Dalam hal sarana pelayanan kesehatan harus pula memperhatikan keterkaiatan tersebut. Limbah adalah zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia.

Limbah dapat berupa tumpukan barang bekas, sisa kotoran hewan, tanaman, atau sayuran. Keseimbangan lingkungan menjadi terganggu jika jumlah hasil buangan tersebut melebihi ambang batas toleransi lingkungan. Apabila konsentrasi dan kuantitas melebihi ambang

batas toleransi lingkungan. Apabila konsentrasi dan kuantitas melebihi ambang batas, keberadaan limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan pengangan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah bergantung pada jenis dan karakter limbah (Suharto, 2011).

PT X merupakan Main kontraktor pada proyek Soho Podomoro Land. PT X memenangkan Tender dan memenuhi syarat prakualifikasi baik secara teknik maupun administratif. PT X bertindak sebagai Man kontraktor penanganan limbah hasil konstruksi baik limbah padat maupun cair. Rencana schedule perubahan mengacu pada Oktober 2016, nilai kontrak sebesar 880 Myliard.

Kriteria syarat teknik terdiri dari sumber daya tenaga, skill, peralatan, material, keuangan dan secara administratif. Berdasarkan pengalaman kemampuan manajemen, dan aset perusahaan. Kriteria tersebut yang dinyatakan menang dan layak mengerjakan proyek Soho Podomoro Land dan selanjutnya dikeluarkan surat kontrak (perjanjian kerja) dimana diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. Per .01/Men/1980 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Kontruksi Bangunan dan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi yang harus dijadikan acuan bagi perusahaan dalam rangka mengimplementasikan keselamatan dan kesehatan kerja guna mencapai kondisi yang aman, efisien dan lancar. Sisa – sisa material pekerjaan struktur dibagi menjadi pekerjaan struktur bagian bawah dan struktur bagian, struktur bagian bawah, *finishing*, dan *mechanical (manintence)*.

Pada pekerjaan struktur bagian bawah terdapat limbah yang mengandung tanah dalam proses pembangunan pondasi terdiri dari tanah biasa, tanah lembek, tanah poncos, dan tanah lumpur. Struktur bagian atas terdiri dari sampah padat yang

terdapat sisa – sisa hasil kontruksi seperti besi, beton, Pipa Baja, Pipa Holo, Pipa PWC. Limbah padat dari bahan kayu seperti balok, triplek dan sampah dari pekerjaan beton terdiri dari Sampah Beton dan puing Beton. Sedangkan dalam pekerjaan finishing terdapat bergai macam limbah yang dihasilkan seperti semen, keramik, alumunium, kaca, pipa, kawat, serat sintetis. Kategori sampah plastik sisa makanan petugas, kategori bahan kimia seperti bahan water topping dan bahan organik yang dihasilkan dari kantin para pekerja. Dengan demikian, salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk meminimalisir akibat fatal tersebut adalah dengan cara melakukan pengelolaan limbah hasil konstruksi yang baik.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan desain studi *cross sectional*. Objek penelitian adalah area proyek pembangunan PT X. Metode pengambilan data yang dilakukan adalah dengan teknik observasi dan wawancara kepada pengelola program. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis univariat dengan menggambarkan secara terperinci masing-masing dimensi yang diukur.

Hasil dan Pembahasan Sumber Daya Manusia

Berdasarkan hasil penelitian PT X mempunyai kekurangan karyawan pada bagian TPS limbah padat, dari jumlah karyawan 15 orang. Masih terdapatnya limbah sisa kontruksi yang terdapat pada lokasi proyek yang belum di lakukan sortir limbah padat sisa hasil kontruksi.

Hal ini disebabkan karena adanya peluasan dan penambahan proyek Neo soho podomoro yang ditambahkan pembangunan apartemen dan kantor. Sehingga 15 orang tersebut masih diperlukan penambahan pada bagian TPS

limbah padat.

Dalam definisi manajemen sistem proses yang diharapkan adalah masukan (input) dari individu – individu dapat dihasilkan masukan – masukan yaitu manusia atau tenaga kerja, material, mesin serta metode – metode kerja. Maka dapat diartikan bahwa manajemen dari sebuah proyek konstruksi memiliki tanggung jawab untuk mencapai tujuan yang ditetapkan serta mampu mengelola sumber daya yang berbentuk modal, material, waktu, serta manusia agar dapat dihasilkan suatu produk yang maksimal dari proyek konstruksi tersebut (Dipohusodo, 1996).

Anggaran

PT X ditemukan terdapatnya anggaran proyek yang berlebihan dalam hal pengeluaran pengolahan limbah Rp 116.360.000 diajukan dalam proyek yang disetujui oleh pihak perusahaan terdapat adanya pembengkakan biaya dalam pengadaan material dasar bahan konstruksi yang digunakan seperti beton, baja, pasir Hal ini dapat dilihat dari adanya sisa – sisa hasil konstruksi yang sudah tidak terpakai dan masih mempunyai nilai ekonomis seperti sisa baja, lempengan batu, spesifikasi material yang kurang akurat dan terdapat sisa material yang bertambah dan terdapat adanya penggunaan beton ready mix pada pekerjaan pengecoran dengan adanya sisa material sebanyak 4% per mixer, sehingga anggaran biaya yang dikeluarkan semakin tinggi.

Faktor yang menjadikan proyek anggaran menjadi berlebihan adalah Program anggaran berdasarkan hasil PT X untuk anggaran proses yang digunakan adalah Top Down, yaitu proses penyusunan anggaran dari atas ke bawah. Sehingga anggaran yang digunakan oleh pihak dilapangan belum dapat dikontrol secara sistematis.

Berdasarkan hierarki pengelolaan limbah Chun-Li Peng, Domenic E. Scorpio dan

Charles Kilbert dalam *Strategies for Successful Contruction and Demolition Waste Recycling Opertions* (1995) adalah:

1. *Reduction*, merupakan cara terbaik dan efisien dalam meminimalisir limbah yang dihasilkan. Secara tidak langsung, zat – zat berbahaya dan beracun dan berbahaya akan berkurang sehingga biaya – biaya pengelolaan limbah beracun dan berbahaya berkurang.
2. *Reuse*, adalah pemindahan kegunaan suatu barang ke gunaan lain. Merupakan cara yang baik setelah reduction, karena minimalisasi dari proses pelaksanaannya dan energy yang digunakan dalam perkerjaan.
3. *Recycling*, adalah pemrosesan ulang material lama menjadi material baru. Merupakan cara yang tidak menghasilkan barang baru tetapi menguntungkan dari segi ekonomi, karena barang tersebut dapat dijual kembali.
4. *Landfilling*, adlaah pilihan terkahir yang dpaat dilakukan dalam pengelolaan limbah yakni pembuangan ketempat penampungan akhir. Landfilling dilakukan hanya bila alternative-alternatif yang lain sudag tiodak dapat dilakukan.

Sarana Prasarana

Berdasarkan hasil PT X telah disediakan beberapa sarana dan prasarana yang meliputi adanya fasilitas dalam pengelolaan limbah sisa hasil konstruksi seperti truck yang digunakan untuk mengangkut sisa konstruksi padat ke ruang tempat pembuangan akhir dan adanya beberapa alat lainnya yang menunjang terpenuhinya proses pengelolaan limbah sisa konstruksi.

Menurut GREENSHIP GBCI pengeloalan limbah konstruksi pada kategori manajemen lingkungan bangunan atau Building Enviroment Managemen (BEM) yang terkait dalam pengelolaan limbah

adalah adanya instalasi atau fasilitas sarana dan sarana untuk memilah dan mebgumpulkan sampah sejenis sampah hasil kontruksi berdasarkan jenisnya

Berdasarkan kriteria sistem evaluasi manajemen No.Dok P12-1534 Hal.37 PT X tersedianya sarana dan prasarana yang baik dan berkualitas, yang diperlukan pada setiap organisasi atau perusahaan dimanapun dalam menyelenggarakan kegiatan untuk memperoleh tujuan yang diharapkan. Dalam hal sarana dan prasarana PT X sudah menjalankan sesuai dengan terori mengenai green contruction.

Standar Operasional Prosedur

Berdasarkan hasil PT X PT X untuk pekerjaan pengolahan limbah padat dan cair dari sisa hasil kontruksi, dalam proses pengolahan limbah padat dibedakan menjadi kategori sampah dengan sistem tempat pembuangan akhir (TPA) dan limbah cair melalui 3 tahap yaitu Primary Treatment, Secondary Treatmemnt dan Tertiary Treatment diarea kontruksi PT X telah sesuai dengan SOP dalam perusahaan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada pekerja didapatkan informasi bahwa langkah – langkah standar operasional prosedur tersebut dianggap terlalu lama dan tidak efisien, karena pekerja yang melakukan pembuangan limbah sisa hasil kontruksi terutama driver mengungkapkan bahwa proses pemindahan sampah ke sistem pembungan akhir cukup jauh dari lokasi pembangunan proyek Neo Soho dari PT X, mengingat lokasi proyek ini merupakan lokasi strategis dan padat di area Jakarta Barat, sediakan lokasi TPA berada di Rawa Bokor dan Dibuang di Kedoya sekitar Metro TV.

Kendala dalam prosedur pengelolaan limbah padat dikarenakan dalam tata kota tidak disediakan tempat pembuangan sampah yang efisien, selain itu untuk proyek teletak pusat kota yang

merupakan daerah rawan macet. Sehingga TPA (tempat pembuangan akhir) dilakukan di area terbuka menurut peraturan pemerintah Republik Indonesia.

Undang – undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah padal 22 tentang pengolahan, penanganan sampah

1. Pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah , dan / atau sifat sampah.
2. Pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu.
3. Pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir
4. Pengelolaan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi dan jumlah sampah
5. Pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/ atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Perencanaan

Dari hasil observasi di area proyek mengancu pada manajemen No.Dok P12-1534 Hal.33 PT X diketahui dalam proses pemindahan sampah dan memilihan sampah, bahwa langkah – langkah dalam pekerjaan tersebut sudah mengikuti aturan standard opersoanal procedure yang telah ditetapkan oleh PT X, meliputi penanganan sampah bersama (periodik), penganan sampah terus menerus setiap hari, perilaku pembersihan sampah proyek namun masih ditemukan sisa- sisa hasil kontruksi yang harusnya diangkut secara periodik namun dibiarkan begitu saja. masih banyak sisa – sisa cat pengecatan yang mengandung

limbah B3.

Temuan dari hasil tersebut dikarenakan pekerja tidak mengetahui bahwa sisa cat yang digunakan mengandung bahan B3 yang dapat berbahaya bagi lingkungan. Dari wawancara juga didapatkan bahwa pekerja kurang disiplin, hanya menunggu jika ditegur oleh pihak proyek saja.

Standar operasional prosedur paa setiap keadaan penanganan limbah B3. SOP ini dibuat berdasarkan referensi yaitu Keputusan Kepala BAPEDAL No 1 Tahun 1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19 Tahun 1994 Tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun pasal 1 pasal 2 “Limbah bahan berbahaya dan beracun, di singkat limbah B3, adalah setiap limbah yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak dan atau mencemarakkan lingkungan hidup dan atau dapat membahayakan kesehatan manusia.

Penyimpanan dan Pengangkutan

Dari hasil PT X menggunakan ketentuan yang berlaku perusahaan dengan nsistem Penyimpanan dan pengangkutan secara berkala dalam penanganan limbah sisa hail kontruksi yaitu limbah dukumpulkan sesuai dengan klasifikasi limbah dan diangkut ke TPA. Dengan menggunakan lembar monitoring sampah berserta keterangan sistem pengakutannya. Perusahaan mempunyai prosedur untuk pembuangan limbah dan sitem pencatatan yang lengkap tidak ditemuakan temuan yang pelanggaran prosedur.

Sebagaimana diatur dalam Undang –Undang No. 1 Tahun 1970 BAB III pasal

3 yang menjelaskan syarat – syarat keselamatan kerja “mengamankan dan memperlancar pengakutan orang, binatang, tanaman dan barang..

Menurut Direktorat Health Safety (2015), dijelaskan bahwa untuk memimalkan risiko kegiatan pengolahan limbah domestik dan industri dapat dilakukan dengan

1. Limbah padat dilakukan pemilihan berdasarkan jenisnya
2. Limbah padat dapat di daur ulang, dibakar atau dikubur
3. Limbah padat dilakuakn pengumpulan pada container tempat menampung sampah sebelum dilakukan pembuangan di pembuangan akhir.

Berdasarkan kriteria sistem evaluasi manajemen menurut observasi di area proyek mengancu pada manajemen No.Dok P12-1534 Hal.33 pada bagian 7,2 mengenai penangan limbah sisa hasil kontruksi sudah sesuai dan termasuk pada kriteria penilaian D yaitu perusahaan mempunyai sistem yang tepat untuk mengelola limbah sisa hasil kontruksi (termasuk penyimpanan dan pengangkutan) yang secara efektif berusaha mengurangi dampak lingkungan di sekitar proyek.

Sewage Treatment (STP)

Perusahaan mempunyai sistem Swage Treatment Plan (STP) yaitu proses pengolahan limbah cair dengan menggunakan tahapan yang terdiri dari (*Primary Treatment, Secondary Treatment, Tertairy Treatment*).

Perusahaan mencatat dan mengevaluasi proses *Swage Treatment Plan* (STP) melalui pengelolaan limbah cair dilakukan melalui 3 proses pengolahan secara fisik, yaitu :

- a. Sedimentasi

Dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak Safety dalam proses sedimentasi terdapat suara bising

pada tahap Primary Treatment dengan menggunakan filter, air yang dihasilkan dari hasil sedimentasi ini masih berupa air keruh dan terdapat bulir – bulir halus. Dalam langkah ini ada pihak pemantauan berkala pada mesin dan pekerja yang menjalankan proses ini.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NO 70 Tahun 2016 Tentang Standart Dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja Industri pasal 9 ayat 2 mengenai upaya pengendalian bahaya sebagaimana meliputi eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, pengendalian adminitrasi.

Sehingga dalam penerapannya PT X sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku dengan sistem standar operasional prosedur yang digunakan.

b. Floatasi

Dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak pekerja perusahaan terkait ini dapat disimpulkan sudah adanya koordinasi yang baik partikel dengan desintasnya, menggunakan aliran udara yang dengan mengkoagulasikan dan menghilangkan koloid dan menstabilkan zat organik. Yang melihat mengenai baku mutu limbah yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 TAHUN 2014 Tentang baku mutu air limbah pasal 1 no 30 menengai air limbah domestik adalah air limbah yang bersal dari usaha dan atau kegiatan pemukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama

Dalam hal ini tahap floatasi sudah sesuai dengan sitem yang berlaku dan sudah diterapkan dalam bentuk laporan kepada pihak proyek dan Podomoro Land.

c. Separasi

Dari hasil observasi PT X menghilangkan unsure hara seperti senyawa pospat, serta penambahan chlor.

Pada tahap ini sisa limbah tersebut digunakan pada dinas tata kota dengan penyiraman tanaman di daerah kota. Pihak PT X mengaku pada pihak podomoro Land ini jika sisa separasi dialirkan dan di gunakan kembali sebagai penyiraman tanaman.

Menurut Teori AMDAL (Analisis Dampak Lingkungan) yaitu pasal 36 ayat (1) Undang- undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPPLH) menyebutkan bahwa setiap usaha dan atau kegiatan yang wajib memiliki amdal atau UKL-UPL wajib memiliki izin lingkungan. Untuk meningkatkan kewaspadaan terhadap kerusakan lingkungan dan pencemaran lingkungan PT X sebaiknya meminta persetujuan dan legalisasi mengenai adanya pembuangan limbah sisa hasil separasi kepada Kementrian Agraria dan tata ruang. Karena dalam baku mutu limbah yang dihasilkan tidak berbahaya pada lingkungan.

Evaluasi

Berdasarkan evaluasi penangan limbah sisa hasil kontruksi sudah terdapat ceklist pemantauan dari 4 divisi baik dari STP dan pihak TPS limbah padat sisa kontruksi yang berkerjasama dengan pihak Podomoro Land.

Berdasarkan tiga faktor dalam green building policy yaitu memperhatikan tiga prinsip yaitu ;

1. *Design* (desain bangunan)

Desain bangunan sangat berkaitan dengan proses kontruksi dengan kriteria manajemen dan perencanaan lokasi proyek yang berkelanjutan dan material dan sumber daya alam yang meliputi penyimpanan dan pengumpulan daur ulang, manajemen regional dan penggunaan bahan kontruksi

2. *Build* (pelaksanaan kontruksi)

Mencapai bangunan yang ramah

lingkungan pada tahap pembangunan dan alat evaluasi kinerja lingkungan melalui *waste management performance evaluation tool* (WMPET).

3. *Work's Attitude* (perilaku pekerja proyek)

Berbagai perilaku pekerja proyek yang berkaitan dengan upaya meminimalisir *contruction waste* menuju *green site*.

Hal ini pihak pengelolaan limbah sisa konstruksi menggunakan sistem *green building policy* yang memperhatikan desain bangunan, pelaksanaan konstruksi dan perilaku pekerja proyek yang ada dalam konstruksi pembangunan Neo Soho podomoro oleh PT X.

Output

Dari hasil wawancara yang dikatakan Departemen staff Safety bahwa kegiatan pengolahan limbah yang dilakukan pekerja selalu dipantau oleh Supervisor Project dan juga dilakukan toolbok meeting sebelum melakukan pekerjaan. Dari hasil observasi PT X bahwa kegiatan pengelolaan limbah yang di standard oleh *Health and Safety Executive* dapat disimpulkan bahwa PT X telah menjalankan dan memperhitungkan proses pengelolaan limbah tersebut.

Berdasarkan kriteria Berdasarkan kriteria sistem Green Contruction manajemen menurut observasi di area proyek mengacu pada manajemen No.Dok P12-1534 Hal.33 yang menggunakan sistem *Waste Mangement Performance Evaluation Tool* (WMPET) untuk mengukur keefektifan limbah konstruksi pada suatu proyek pembangunan gedung dan mendapat predikat Bagus yang merupakan Waste management cukup efektif dalam mengurangi limbah dan meningkatkan daur ulang.

Menurut UU NO 18 Tahun 2008 pengolahan limbah sisa konstruksi berdasarkan jenis –jenis limbah yang

dihasilkan pasal 22 mengenai pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan terpadu.

Perusahaan mempunyai hasil yang sudah sesuai dengan undang – undang dan Otput adalah hasil akhir dari serangkaian kegiatan pengolahan limbah pada proyek Soho Pomoro City PT X, untuk melihat sejauh mana kegiatan pengolahan limbah telah berjalan sesuai dengan *Standard Operasional Procedure* yang ditetapkan oleh PT X untuk terciptanya *Green Contruction*.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT X telah memiliki standar pengelolaan limbah hasil konstruksi. Pengelolaan limbah dilakukan melalui *primary, secondary, dan tertiary treatment*. *Primary Treatment*, pekerja melakukan pengolahan limbah cair dengan cara memisahkan zat padat yang bercampur pada limbah cair dalam bak sedimentasi yang sudah dipasang (filter) saringan. Saringan yang digunakan pekerja harus memenuhi standart seperti saringan pasir lambat, saringan pasir cepat, saringan multimedia, *pecoal filter, microstainning*, dan *vacum fitler*. *Secondary Treatment*, pekerja melakukan pengolahan limbah cair dengan cara mengkoagulasikan, menghilangkan koloid, dan menstabilkan zat organik. Pengolahan bahan dilakukan oleh bakteri aerobic dan anaerobic yang diubah menjadi senyawa terurai. *Tertiary Treatment*, pekerja melakukan pengolahan limbah cair dengan cara menghilangkan unsure nutrisi dan unsure hara, seperti senyawa nitrat, pospat, serta penambah chlor dengan menggunakan baku mutu sesuai SOP.

Daftar Pustaka

- Begum, S. P. (2006). Benefit cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimization. Institute for Environment and Development (LESTARI), vol 3, 50-65.
- Biodegradable (2007)-security technique, code of practice for information security management, [online]. Tersedia : [https://www.google.com/search?q=sampah+biodegra&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjP74fOsfzXAhVDNI8KHX8_DYYQ_AUICigB&biw=905&bih=422#imgrc=o3bpWKGS6owAMM] [diakses dari tanggal 22 September 2017]
- Bossik, B. H., & Browers (2013). Construction waste : quantification and source evaluation. Journal of Construction Engineering and Management, vols1- 2, 55-60.
- Depdiknas (2015). Panduan Higiene Industri . Jakarta : Depdiknas
- Depdiknas (2015). Panduan Praktis Kebijakan, Peraturan Perundang-Undangan dan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta : Depdiknas
- Depdiknas (2015). Panduan Praktis Kesehatan Kerja. Jakarta : Depdiknas
- Dewi rahayu, N. e. (2015). panduan praktis higiene industri. jakarta: kementerian tenaga kerja republik indonesia .
- Ervianto, B. S. (2012). Kajian Aspek Green Construction pada pembangunan Proyek Infrastruktur. Konferensi Nasional Infrastruktur. JAKARTA: Salemba Medika
- Ervianto, W. I. (2012). Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau, Perencanaan, Pengadaan, Konstruksi dan Operasi. JAKARTA: Andi publisher.
- Ferry. (2005). Karakteristik Dan Komposisi Limbah (Construction Waste) pada Pembangunan Proyek Konstruksi. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung Semarang, vol 3, 12-20
- Ferry, f. O. (2006). The green construction site index (GCSI) : A Quantitative tool used assess an ongoing project to meet the garden construction concept. international journal of Technology , vol 4 530-543.
- Gangolells, M., Casals, A., Gasso, S., Forcada, N., Roca, X., Fuertes, A. (2009). A Methodology For Predicting The Severity Of Environmental Impacts Related To The Construction Process Of Residential Buildings. Building and Environment 44 (2009) 558–571
- Ginting . (2007). Sistem Pengelolaan lingkungan dan Limbah . JAKARTA: CV YRAMA WIDYA.
- Riyanto. (2002). Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta: deepublish.

Slamet, R. (2000). Efektivitas Hasil Pengelolaan Air Limbah Rumah Sakiti. Jakarta: Salemba Medika

Suharto, I. (2011). Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air . Jakarta : Andi Publisher .

Sumanda, K. (2005). Isolation Study of Efficeient From Waste Plan Stem Mahinot Asulenza Crants. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Kimia Universitas Surabaya, vol 2 5-8.

Yunita, d. (2012). Identifikasi Sisa Material Kontruksi dalam Upaya memenuhi Bangunan Berkelanjutan. Fak Teknik Unibraw ,Vol 3 1-4.