

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN PENGOLAHAN LIMBAH KONSTRUKSI
DALAM MEWUJUDKAN GREEN CONSTRUCTION
(Studi Kasus : Pembangunan Transmart Carrefour Padang)**

Mei Brilian Harefa

Dosen Teknik Arsitektur, Universitas Quality Berastagi
Email : brilianmei@gmail.com

Abstrak

Saat ini perkembangan bidang konstruksi terus mengalami peningkatan setiap tahun sehingga ikut memberikan dampak terhadap lingkungan. Proyek konstruksi di kota-kota besar yang terus berkembang memerlukan suatu upaya berupa penerapan green construction. Alasan di perlukan penerapan green construction yaitu untuk dapat mewujudkan pembangunan lingkungan yang ramah lingkungan. Selain itu juga, dalam suatu proyek pembangunan akan menghasilkan limbah yang cukup besar yang akan berdampak terhadap lingkungan. Maka perlu suatu usaha berupa manajemen terhadap sisa limbah konstruksi sehingga dapat mewujudkan green construction. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang sudah menerapkan *Green Construction*, menganalisis proses pengelolaan limbah konstruksi pembangunan Transmart Carrefour Padang untuk mewujudkan *green construction* dan jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada pembangunan Transmart Carrefour Padang. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian yaitu berupa observasi, dokumentasi, wawancara kepada narasumber atau informan mengenai manajemen pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan oleh pihak Transmart Carrefour Padang. Hasil penelitian diperoleh bahwa Secara umum kontraktor pelaksana proyek Transmart Carrefour Padang sudah menerapkan *green construction*. Sehingga disimpulkan bahwa implementasi penerapan manajemen limbah konstruksi untuk mewujudkan green construction sudah baik atau sesuai standar. Proses pengelolaan limbah dengan menggunakan *reuse, reduce, recycle* dan *landfill*. Yang cukup efektif dalam mengurangi timbulnya limbah konstruksi. Adapun jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada pembangunan Transmart Carrefour Padang yaitu limbah padat sebesar 50%, limbah cair sebesar 30% dan limbah gas sebesar 20%.

Kata Kunci : Manajemen Pengolahan, Limbah Konstruksi, Green Construction

Abstract

Nowadays, the development of construction continues to increase every year so as to give impact there is environment. Construction projects in major cities that continue to evolve require an effort in the form of green construction implementation. The reason for the implementation of green construction is to be able to realize the development of environmentally friendly environment. Also, in a development project will produce considerable waste that will have an impact on the environment. It needs to be an effort in the form of management of waste construction so that it can realize green construction. This research aims to know the project development of Transmart Carrefour Padang already implementing Green Construction, analyzing the process of waste management construction of the development of Transmart Carrefour Padang to realize the Green construction and type of construction waste generated on the construction of Transmart Carrefour Padang. The method used to obtain research data is the observation, documentation, interviews to speakers or informants on the management of construction waste processing conducted by Transmart Carrefour Padang. The results of the research gained that in general, the project executing contractor for Transmart Carrefour

Padang has been implementing green construction. So it was concluded that the implementation of construction waste management implementation to realize green construction has been good or according to standards. Waste management process using reuse, reduce, recycle and landfill. That is quite effective in reducing the onset of construction waste. The kind of construction waste produced in the construction of Transmart Carrefour Padang is solid waste of 50%, liquid waste by 30% and gas waste by 20%.

Keywords : Processing management, Sewage Construction, Green Construction

PENDAHULUAN

Krisis energi sedang terjadi pada saat ini. Sehingga ini menjadi perhatian khusus bagi negara-negara yang ada di dunia termasuk Indonesia. Hal ini disebabkan oleh konsumsi energi sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk di dunia. Jika dilihat sekarang ini telah banyak sumber energi yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi, tetapi krisis energi tetap menjadi ancaman karena ketersediaannya yang sangat terbatas di alam.

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang tengah mengalami proses pembangunan dalam skala yang masif. Hal ini sangat logis melihat jumlah penduduk Indonesia yang menempati penduduk terbanyak keempat di dunia. Hal pendukung lainnya adalah kemajuan ekonomi masyarakat Indonesia semakin meningkat sehingga membuat para investor tertarik untuk menginvestasikan dana dalam bisnis properti. Peluang ini dimanfaatkan secara baik oleh para pengembang dan pelaku bisnis dalam dunia konstruksi.

Di satu sisi, pembangunan sektor konstruksi memberikan keuntungan bagi para pekerja dan profesional dalam bidang konstruksi. Sektor ini juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perkembangan ekonomi di Indonesia. Namun di sisi lain, pembangunan bidang konstruksi juga memberikan dampak negatif bagi lingkungan yaitu masalah limbah dalam proyek konstruksi. Aktivitas konstruksi berupa mengambil dan mengangkut material menuju lokasi konstruksi, proses konstruksi, operasional gedung dan pemeliharaan gedung akan memberikan sumbangan sebesar 50% limbah dari seluruh total limbah dan

mengonsumsi 50% dari seluruh material alam. Hasil dari limbah konstruksi berpotensi besar terhadap penurunan kualitas lingkungan [1].

Kerusakan lingkungan dan pemanasan global sudah menjadi topik permasalahan. Pesatnya kemajuan proyek konstruksi saat ini dianggap memiliki peran besar terhadap perubahan lingkungan di permukaan bumi. Dimulai dari tahapan perencanaan sampai pada operasional kegiatan konstruksi memiliki dampak peningkatan suhu bumi. Isu pemanasan global saat ini dikaitkan dengan bangunan, berdasarkan data dari *World Green Building Council*, diseluruh dunia bangunan menyumbang sebesar 33% emisi CO₂, mengonsumsi sebesar 17% air bersih, produk kayu sebesar 25%, penggunaan bahan mentah yang digunakan untuk bangunan mencapai 40-50% [2]. Limbah konstruksi landfill di Kanada memberikan sumbangan sebesar 35%, angka lebih tinggi ditunjukkan oleh Inggris yaitu sebesar 50% limbah landfill sampah [3].

Masalah yang berkaitan dengan kerja lingkungan telah menjadi topik pembicaraan yang selalu mencuri perhatian. Kegiatan industri konstruksi yang terus meningkat mengakibatkan konsumsi energi yang tinggi, penggunaan sumber daya, dan limbah yang terus bertambah menjadi salah satu penyebab kerusakan lingkungan. Industri konstruksi berkaitan dengan konsumsi energi, penipisan sumber daya, dan limbah yang besar [4].

Limbah konstruksi adalah bahan yang ada pada kegiatan konstruksi dimana bahan tersebut tidak lagi dibutuhkan, sehingga akan menjadi limbah dan memiliki

dampak terhadap lingkungan. Limbah yang dimaksud dapat berupa beton, batu, kayu, batu bata dan lain sebagainya. [3] dalam penelitiannya menjelaskan bahwa banyaknya jumlah limbah konstruksi yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh jenis bangunan, ukuran maupun desain dari proyek tersebut, manajemen yang dilakukan dari proyek. Sehingga dalam ini diperlukan peranan dari kontraktor untuk dapat memberikan suatu solusi penanganan limbah yang dihasilkan dari proyek pembangunan agar tidak memberikan dampak negatif yang terlalu besar terhadap lingkungan.

Green construction adalah suatu upaya untuk menciptakan kegiatan konstruksi pembangunan yang memperhatikan aspek lingkungan, kesehatan manusia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [5] bahwa pada proses konstruksi menimbulkan dampak yang kecil bagi lingkungan jika dibandingkan dengan operasional bangunan, tetapi dampak yang ditimbulkan lebih intensif.

Oleh karena itu, berdasarkan uraian dari latar belakang diatas. Maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang sudah menerapkan *Green Construction*?
2. Bagaimana proses pengelolaan limbah konstruksi pembangunan Transmart Carrefour Padang untuk mewujudkan *green construction*?
3. Apa saja jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada pembangunan Transmart Carrefour Padang ?
4. Bagaimana peran dari pihak-pihak terkait dalam melakukan pengolahan limbah konstruksi Transmart Carrefour Padang ?

Green Construction

Menurut [6] *green construction* harus mempunyai konsep perlindungan pekerja di lokasi, adanya program, prosedur kesehatan dan keselamatan pekerja, manajemen pengolahan limbah selama proses pembangunan dan bongkaran, kegiatan pelatihan, reduksi jejak ekologis pada proses konstruksi, kemampuan untuk

tetap menjaga kualitas udara. Sehingga simpulkan bahwa *green construction* yaitu suatu proses meliputi perencanaan dan pelaksanaan dalam kegiatan konstruksi dengan meminimalkan segala dampak negatif yang ditimbulkan selama berjalannya kegiatan tersebut. Dampak negatif yang dimaksud adalah menjaga keseimbangan lingkungan dan pemanfaatan kebutuhan secara ekonomi sehingga generasi berikutnya dapat tetap menikmati keseimbangan lingkungan tersebut.

Limbah Konstruksi

Limbah konstruksi merupakan suatu material yang mana tidak lagi dipergunakan untuk kegiatan konstruksi. Material pada limbah konstruksi dapat berupa material yang berasal dari proyek pembangunan atau proyek pembongkaran. Adapun limbah konstruksi yang dimaksud dapat berupa perobohan dan penghancuran bangunan (*demolition waste*), limbah berasal dari pembangunan bentuk (*remodeling*). Komposisi limbah konstruksi seperti beton, batu, batu bata, plester, barang tak berharga dan lainnya [7].

[8] limbah tidak dapat terpisahkan dari sebuah proses pelaksanaan konstruksi di berbagai negara. [9] sebanyak 29% dari limbah pada di Amerika Serikat disumbangkan dari limbah konstruksi. [10] sedangkan di United Kingdom angkanya lebih besar lagi yaitu mencapai 50% limbah berasal dari sisa limbah konstruksi. [11] sedangkan di negara Thailand limbah konstruksi yang dihasilkan rata-rata 1,1 juta ton setiap tahunnya.

Jenis Limbah Konstruksi

Menurut [12] sumber yang dijadikan sebagai limbah dibedakan menjadi lima jenis limbah konstruksi yaitu limbah rumah tangga, limbah industri, limbah hasil pertanian, limbah konstruksi dan limbah radioaktif. Berdasarkan pada polimer penyusunan, limbah dapat dibagi dalam dua diantaranya limbah bisa mengalami perubahan secara alami dan limbah sulit untuk mengalami suatu perubahan atau

dapat dikatakan lambat. Jika dilihat dari sifatnya, limbah dibedakan atas limbah korosif, limbah beracun, limbah reaktif, limbah yang mudah meledak dan limbah yang mudah terbakar. Jika dilihat dari jenis limbah dibedakan atas tiga jenis seperti material bisa di daur ulang (recycleable), limbah tergolong berbahaya (hazardous), limbah yang akan dibuang menuju pembuangan akhir (landfill material).

Manajemen Pengolahan Limbah

[13] pada limbah konstruksi banyak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Sehingga perlu untuk ada manajemen pengolahan terhadap limbah konstruksi. Adapun tiga hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan manajemen pengolahan limbah yaitu design (desain bangunan) yang ramah terhadap lingkungan dan manusia, build (pelaksanaan konstruksi) dan perilaku pekerja proyek yang bekerjasama dengan mengutamakan green construction, sehingga dampak terhadap lingkungan berkurang.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode kualitatif induktif. Objek penelitian adalah area proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan teknik observasi, wawancara kepada pengelola program konstruksi Transmart Carrefour Padang. Data yang diperoleh kemudian dilakukan dengan menggunakan analisis univariat dengan menggambarkan secara terperinci terhadap masing-masing dimensi yang dianggap berhubungan dengan manajemen pengolahan limbah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Proyek

Perusahaan BUMN dibidang konstruksi yang ada di Indonesia adalah PT. PP (Persero) Tbk. PT. PP (Persero) Tbk salah satu perusahaan yang menjadi pelopor pembangunan hijau dan selalu mendorong agar pengembangan konstruksi hijau dalam

upaya pertumbuhan *green building* di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan adanya peran besar yaitu dengan menjadi salah satu *Corporate Founder* yang ikut mendirikan Green Building Council Indonesia (GBCI).

Green construction merupakan bentuk kepedulian, komitmen, dan tanggung jawab PT PP (Persero) Tbk menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan dan memperoleh sertifikat ISO 14001 pada tahun 2007. PT. PP (Persero) Tbk mendeklarasikan diri sebagai kontraktor hijau (*green contractor*) yang memiliki proses konstruksi ramah lingkungan dari awal sampai akhir proyek.

Upaya penerapan *green construction* harus tepat pada sasaran sehingga dapat meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan. PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk menerapkan 6 langkah untuk mengurangi atau menghilangkan dampak negatif terhadap lingkungan, yaitu: (1) lahan harus optimal; (2) mengurangi timbulnya sampah; (3) ketersediaan sumber energi dan air harus terjaga; (4) pengeloaan pada penggunaan material dan (5) pengelolaan pada gedung dan kawasan.

Dalam melaksanakan kegiatan konstruksi PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk selaku kontraktor selalu berpedoman pada kontrak kerja yang telah dibuat. Peraturan pemerintah baik itu Peraturan Menteri maupun Peraturan Daerah juga dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan pekerjaan.

Dalam menerapkan konsep *green construction* pada sebuah proyek tidak mudah, ada banyak kendala dalam merealisasikannya. Salah satu kendalanya adalah tidak adanya aturan yang kuat yang mengisyaratkan penerapan *green construction*. Sebagai contoh di daerah DKI Jakarta sudah memiliki peraturan yang jelas yang tertuang dalam Peraturan Gubernur (Pergub) Nomor 38 pada tahun 2012 isi tentang Bangunan Gedung Hijau. Berbeda dengan daerah Sumatera Barat yang masih belum memiliki regulasi/ peraturan yang mengharuskan penerapan *green construction* pada setiap proyek yang akan dikerjakan.

Peraturan-peraturan tersebut sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penerapan *green construction* pada sebuah proyek. Dengan adanya peraturan, pemerintah dapat dengan mudah melakukan pengawasan sehingga dapat menekan timbulnya limbah konstruksi, mengurangi karbon, menjaga kelestarian lingkungan dan sumber daya alam. Pihak kontraktor juga tidak lagi dituntut hanya sekedar memiliki komitmen tetapi diwajibkan untuk merealisasikan pada proyek konstruksi yang mereka kerjakan. Adapun kendala yang sering dihadapi oleh pihak kontraktor dalam pelaksanaannya di lapangan sehingga penerapannya kadang kurang maksimal adalah keterbatasan lahan, biaya yang mahal, kebiasaan pekerja, keterbatasan teknologi, dan kurangnya pengawasan dari pemerintah

Proses penerapan manajemen pengolahan limbah konstruksi dalam proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang

Tahapan penanganan limbah juga sudah tepat, hanya saja dalam penerapan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) terutama pada proses *recycle* (daur ulang) masih belum sepenuhnya diterapkan. Pengolahan limbah cair masih minim sedangkan untuk limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) pengolahannya hanya sebatas pengumpulan dalam wadah drum tanpa ada pengolahan lebih lanjut. Sehingga bisa dikatakan bahwa tahapan pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan secara umum adalah *reduce, reuse dan landfill*.

Dari hasil pengamatan di lapangan dan wawancara dengan informan, penulis mendapatkan informasi tentang pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan oleh kontraktor. Secara umum ada beberapa proses yang dilakukan oleh pihak kontraktor dalam hal pengolahan limbah konstruksi sebagai berikut :

1. Pengurangan limbah

Pengurangan/ mengurangi limbah adalah dengan pihak kontraktor banyak menggunakan material fabrikasi,

material fabrikasi dipilih karena dapat mencegah adanya limbah baik dari hasil penggunaan dan pengolahan material tersebut. Material baja dan kaca dipesan dari subkontraktor dengan gambar dan ukuran yang sesuai dengan kondisi lapangan, sehingga kedua material tersebut dalam pelaksanaannya tidak ada lagi pemotongan atau modifikasi yang dapat mengakibatkan timbulnya limbah. Sedangkan mengurangi debu yang timbul dari kendaraan pengangkut material ataupun mobil ready mix yaitu setiap kendaraan yang keluar dari lokasi proyek akan disiram dan dicuci.

2. Pemanfaatan lain/ pemindahan kegunaan

Pihak kontraktor dalam pengolahan limbah melakukan pemindahan kegunaan. Misalnya penggunaan material bekisting tangga digukan kembali sebagai material bekisting pagar. Sisa potongan besi yang berukuran berkisar 40 cm digunakan untuk menjepit bekisting. Dengan demikian penggunaan kayu, papan, *plywood*, dan besi bisa diminimumkan. Untuk menghindari timbulnya limbah pada saat pengecoran, sisa hasil pengecoran yang berlebih atau tumpah, maka digunakan untuk pembuatan *car stopper* di *bassement*.

3. Daur ulang

Salah satu tahapan proses pengolahan limbah konstruksi yang di syaratkan Permen PUPR No 02/2015 yaitu *recycle* (daur ulang). Daur ulang adalah salah satu proses yang harusnya diterapkan dalam sebuah proyek konstruksi dalam upaya mengurangi limbah konstruksi. Dalam penelitian yang dilakukan peneliti proses daur ulang masih belum diterapkan. Seperti penggunaan material hasil daur ulang. Kendala yang dihadapi dalam penggunaan material daur ulang adalah sulitnya mencari material bangunan yang bersertifikat ramah lingkungan.

4. Tempat pembuangan akhir

Proses terakhir yang dilakukan oleh pihak kontraktor adalah membuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Proses ini dilakukan setelah tahapan sebelumnya yaitu pengurangan dan pemanfaatan lain dilakukan tetapi masih saja meninggalkan sisa yang sudah tidak dapat digunakan lagi, seperti kayu, besi, paku, plastik makanan dan minuman, dan lain- lain.

Manajemen Limbah Konstruksi Dalam Upaya Mewujudkan *Green Construction*

Berdasarkan hasil dari wawancara dari informan yang menanganai proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang dan hasil observasi lapangan, kontraktor masih belum sepenuhnya menerapkan atau melakukan pengolahan limbah seperti yang tercantum dalam Greenship. Dalam hal manajemen lingkungan bangunan seperti yang disarankan Greenship yang menitik beratkan pada pengolahan limbah, pihak kontraktor sudah mempunyai personil yang bertanggung jawab tentang masalah lingkungan. Kontraktor sangat berkomitmen dalam menjaga dan melestarikan lingkungan. Area untuk pemilahan dan pengumpulan limbah memang sudah tersedia dengan baik. Akan tetapi untuk limbah cair seperti genangan air semen masih dialirkan ke drainase sekitar lokasi proyek. Kontraktor tidak mendaur ulang limbah secara mandiri. Dalam penanganan limbah B3 (bahan beracun dan berbahaya) seperti oli bekas, kontraktor hanya mengumpulkan yang selanjutnya dijual kepada perorangan. Kendala yang dialami kontraktor dalam melakukan pengolahan limbah konstruksi adalah lokasi yang tidak memadai, mahalnya biaya pembuatan instalasi pengolahan air limbah, biaya operasional dan kompleksitas perawatan. Harusnya kontraktor perlu bekerja sama dengan pilak ketiga seperti perusahaan pendaur ulang limbah atau pemerintah.

***Green Construction* Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi**

Dalam penerapan *green constructin* pada tahap pelaksanaan proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang, kontraktor menerapkan beberapa aspek yang mendukung terciptanya *green construction*. Penerapan *green construction* pada proyek membawa nilai tambah bagi pelaksanaan konstruksi, yaitu dengan menculnya efisiensi pada penggunaan energi listrik, air, material dan juga bahan bakar minyak (BBM). Hal ini juga akan menghemat biaya produksi pada proses konstruksi dan memberikan profit yang lebih baik itu bagi kontraktor maupun pada lingkungan.

1. Tepat guna lahan
Dalam penerapan aspek tepat guna lahan, pihak kontraktor tetap mempertahankan pepohonan atau tanaman di sekitar lokasi proyek. Dengan mempertahankan kelestarian lingkungan, pencemaran udara dari karbondioksida (CO₂) dan polutan dapat dikurangi pencemarannya.
2. Efisiensi dan konservasi energi
Untuk menghemat penggunaan energi, kontraktor memberi himbauan melalui poster yang ditempel di beberapa tempat disekitar proyek. Ini bertujuan untuk mengingatkan pekerja maupun karyawan agar tetap menggunakan energi listrik dengan baik. Penggunaan lampu hemat energi, ac, dan peralatan lainnya yang hemat energi. Memanfaatkan energi matahari sebagai sumber pencahayaan pada siang hari, sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik.
3. Konservasi air
Menghemat penggunaan air adalah salah satu cara kontraktor dalam mewujudkan *green construction* di lokasi proyek. Mulai dari penggunaan meteran air sehingga mudah untuk dilakukan monitoring. Penggunaan kran air otomatis, pemasangan stiker “gunakan air secukupnya” dan *shower*. Cara tersebut dilakukan agar penggunaan air secara efisien.
4. Manajemen lingkungan proyek
Manajemen lingkungan proyek menekankan pada pengolahan sampah

dam limbah konstruksi. Menyediakan tempat sampah dan tempat penumpukan limbah konstruksi maupun nonkonstruksi. Pemilahan sampah dan limbah sesuai dengan jenisnya.

5. Sumber dan siklus material

Dalam mewujudkan green constructin pada aspek sumber dan siklus material adalah kontraktor menggunakan material fabrikasi. Untuk penggunaan material lokal pihak kontraktor menetapkan jarak tidak lebih dari 800 km dan penggunaan kayu bersertifikat.

6. Kesehatan dan kenyamanan dalam proyek

Kesehatan dan kenyamanan dalam proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang yang dilakukan oleh kontraktor adalah untuk pekerja yang baru dilakukan pengecekan kesehatan dan diberikan APD. Penggunaan *safety net* untuk menyaring debu, menyediakan area merokok dan selalu dijaga kebersihan lapangan sehingga menciptakan rasa nyaman di lokasi proyek.

Upaya kontraktor pelaksana dalam pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang

Upaya pengolahan limbah konstruksi yang dilakukan kontraktor ada beberapa cara yang dilakukan dalam penanganan limbah konstruksi. Upaya yang dilakukan mulai dari dijadikan sebagai urugan, dijual, digunakan kembali, diberikan kepada warga, dialirkan

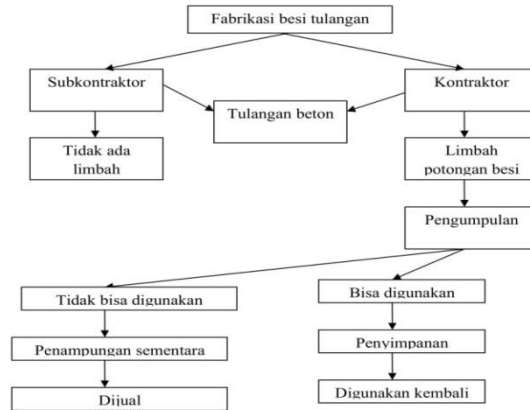
ke drainase sampai yang dibuang ke TPA (tempat pembuangan akhir). Akan tetapi, limbah cair yang dialirkan ke drainase belum sepenuhnya dilakukan penyaringan, harusnya ada proses penyaringan agar limbah cair yang masuk ke saluran drainase tidak menyebabkan pencemaran. Tabel 1 berikut ini menjelaskan daftar limbah konstruksi.

UPAYA PENGELOLAAN LIMBAH						
	Menggunakan sebagai urugan	Penggunaan kembali	Menjadi limbah	Memberikan kepada warga / lingkungan	Dialirkan ke drainase	Tempat pembuangan akhir
Limbah padat	Pecahan batu	Limbah bekisting kayu (yang masih layak pakai)	Limbah bekisting kayu (sudah tidak layak pakai)	Kayu yang tidak layak pakai		Plastik
	Porongan keramik	Limbah <i>plywood</i> yang masih layak pakai	Potongan besi tulangan	<i>Plywood</i> yang tidak layak pakai		Kertas
	Sisa beton	Paku	Paku	Bungkus semen		Kayu yang tidak layak pakai
		Limbah besi ± 40 cm sebagai penjepit bekisting	<i>Gypsumboard</i>	Kaleng cut		<i>Plywood</i> yang tidak layak pakai
			Rangka plafon			
			Bungkus semen	Kabel listrik		
Limbah cair					Air semen	
					Air bekas cucian	
Limbah gas					Sisa cat	

Tabel 1. Upaya pengolahan limbah konstruksi proyek pembangunan transmart Carrefour padang

Pada tabel 1, kontraktor akan menghasilkan potongan besi yang disebut sebagai limbah besi. Limbah besi dengan ukuran cukup panjang ± 40 cm, akan digunakan sebagai penjepit bekisting.

Sedangkan limbah besi yang terlalu pendek akan dikumpulkan dan dijual kembali yang dapat dilihat pada gambar 1.

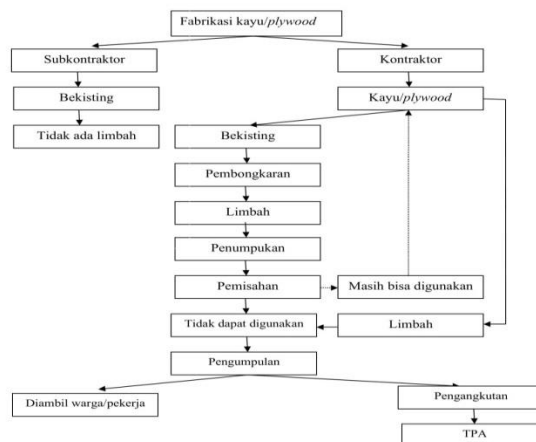


Gambar 1. Alir pengolahan limbah besi

Pada tabel 1, juga terdapat fabrikasi besi tulangan, fabrikasi kayu dan *plywood* untuk bekisting juga menghasilkan limbah. Penggunaan subkontraktor dalam pembuatan bekisting lebih memudahkan kontraktor karena dapat mengurangi timbulnya limbah. melalui proses pembongkaran. Kemudian dilakukan pemisahan antara limbah yang dapat digunakan dan tidak dapat lagi digunakan. Limbah kayu yang masih layak akan digunakan kembali. Limbah yang sudah tidak dapat digunakan lagi akan

Jika fabrikasi dilakukan oleh kontraktor sendiri, akan menghasilkan potongan-potongan kayu sebagai limbah. Bekisting yang selesai digunakan untuk kepentingan proyek akan menjadi limbah kayu setelah

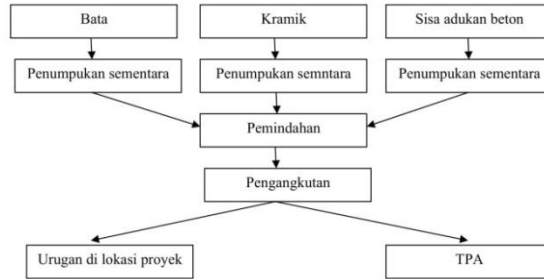
diambil warga atau pekerja. Sedangkan limbah yang benar-benar tidak dapat digunakan lagi akan dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alir pengolahan limbah kayu/ *plywood*

Pada tabel 1 juga terdapat bata yang pecah selama proses konstruksi, potongan kramik dan sisa adukan beton yang mengeras. Pengelolaan limbah untuk jenis ini memiliki penanganan yang sama. Limbah tersebut masing-masing dipindahkan dan dikumpulkan di tempat

penumpukan sementara. Kumpulan limbah tersebut akan digunakan sebagai urugan di lokasi proyek, tapi ketika urugan sudah terpenuhi maka limbah tersebut akan dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alir pengolahan limbah bata, kramik dan sisa adukan beton

Jenis Limbah Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Transmart Carrefour Padang

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua orang informan dan dari hasil

observasi penulis ada berbagai jenis limbah yang terdapat pada proyek tersebut. jenis-jenis limbah konstruksi pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Hasil limbah konstruksi

No	Jenis limbah	Mateial	Perkiraan persentase jumlah
1	Limbah padat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kayu ▪ Plywood ▪ Batu bata ▪ Baja ▪ Besi ▪ Gypsumboard ▪ Rangka plafon ▪ Plastik ▪ Paku ▪ Bungkus semen ▪ Potongan kramik ▪ Kabel listrik ▪ Kaleng cat 	50 %
2	Limbah cair	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oli bekas ▪ Air semen sisa cat ▪ Air bekas cucian 	30 %
3	Limbah gas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debu ▪ Polusi 	20%

Pada tabel 2, dapat dilihat bahwa limbah konstruksi berdasarkan jenis pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang yaitu :

1. Kayu dan *plywood* terdiri dari limbah kayu dan tripleks pada proyek

pembangunan ini dihasilkan dari sisa-sisa hasil pemotongan yang jadikan untuk pembuatan bekisting. Selain kayu, *plywood* juga digunakan pada proyek tersebut. *Plywood* digunakan pada bekisting tangga. Selain itu adanya

limbah kayu dan *plywood* bisa terjadi karena ketidakterampilan pekerja, keterbatasan pengawasan dan kesalahan pengerjaan. Kayu dan *plywood* yang masih layak untuk digunakan disimpan dan bisa digunakan pada proyek selanjutnya. Sedangkan kayu dan *plywood* yang sudah tidak dapat digunakan akan diberikan kepada pekerja atau warga sekitar yang membutuhkan.

2. Limbah bata disebabkan karena pekerja kurang berhati-hati ketika mengambil bata sehingga mengakibatkan bata terjatuh dan pecah. Bata pecah juga bisa diakibatkan karena penyimpanan yang kurang tepat. Limbah bata ini juga digunakan kontraktor sebagai urugan di lokasi proyek.
3. Limbah plafon *gypsumboard* dan rangka plafon disebabkan karena adanya sisa potongan plafon, untuk menyesuaikan pada ukuran dan bentuk yang diinginkan. Limbah rangka plafon dihasilkan dari sisa potongan.
4. Limbah sisa beton dihasilkan dari beton yang tumpah atau tercecer pada saat pengecoran.
5. Limbah otongan kramik, bungkus semen, kabel listrik, paku dan plastik disebabkan dari sisa pemotongan, kramik pecah karena pekerja tidak berhati-hati dan pada proses penyimpanan yang kurang baik.

Pada tabel 2 terdapat pula limbah cair. Ada beberapa jenis limbah cair yang terdapat pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang, yaitu (1) Oli dan minyak bekisting dihasilkan dari bekas pelumas pada mesin genset dan tower crane. Sedangkan minyak bekisting ditimbulkan dari sisa pemakaian pada bekisting; (2) Air semen dan sisa cat berasal dari sisa cat timbul dari bekas cat yang tumpah pada saat pengerjaan.

Pada tabel 2 juga terdapat limbah gas. Ada beberapa jenis limbah gas yang terdapat pada proyek pembangunan Transmart Carrefour Padang, yaitu (1) Debu ditimbulkan dari bekas roda kendaraan pengangkut material maupun mobil ready

mix, kendaraan lainnya, sisa adukan semen yang telah mengering, dan lain sebagainya; (2) Polusi suara berasal dari kebisingan terdengar di lokasi pekerjaan seperti suara mesin potong kramik dan besi.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Secara umum kontraktor pelaksana proyek Transmart Carrefour Padang sudah menerapkan *green construction*. Sehingga disimpulkan bahwa implementasi penerapan manajemen limbah konstruksi untuk mewujudkan *green construction* sudah baik atau sesuai standar.
2. Proses pengelolaan limbah dengan menggunakan *reuse, reduce, recycle* dan *landfill*. Yang cukup efektif dalam mengurangi timbulnya limbah konstruksi.
3. Adapun jenis limbah konstruksi yang dihasilkan pada pembangunan Transmart Carrefour Padang yaitu limbah padat sebesar 50%, limbah cair sebesar 30% dan limbah gas sebesar 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto W.I. (2013). Kajian Faktor Green Construction Infrastruktur Jalan Berdasarkan Sistem Rating Greenroad Dan Invest. Konferensi
- Ferguson, J., Kermode, N., Nash, C.L., Sketch, W.A.J., Huxford, R.P., (1995). *Managing and Minimizing Construction Waste: A Practical Guide*. Institute of Civil Engineers, London.
- Haghi A.K. (2011). *Waste management: Research advances to convert waste to wealth*. Publisher ISBN: 978-1-62100-179-9. Project: Food Waste Management And Technology.
- Hartono W, Ali I.H, Sugiyarto. (2016). *Evaluasi Sistem Manajemen Limbah Konstruksi Pada Kontraktor Pembangunan Perumahan Di Kota*

- Surakarta Untuk Mendukung Green Construction. *Matriks Teknik Sipil*,4(1):271-278.
- Hendrickson C, Horvath A. (2000). Resource use and environmental emissions of U.S. construction sectors. *Journal of Construction Engineering and Management*,126(1):38-44
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2000\)126:1\(38\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2000)126:1(38))
- Kim J.H, Kim J.M, Cha H.S, Shin D.W. (2006). Development of the construction waste management performance evaluation tool (WMPET),” in 2006 Proceedings of the 23rd International Symposium on Robotics and Automation in Construction, ISARC 2006:263-268.
- Kofoworola OF, Gheewala S.H. (2009). Estimation of construction waste generation and management in Thailand. *Waste Management*. 29 (2009): 731–73. doi:10.1016/j.wasman.2008.07.004.
- Masudi N.M, Ahmad, Hassan, Mahmood C, Mokhtar N, Sulaiman N.K. (2011). Construction Waste Quantification and Benchmarking: A Study in Klang Valley, Malaysia. *Journal Of Chemistry And Chemical Engineering*,5(10):909-916.
- Norman K, Smoliner C, Kilbert A, Valentini L, Lochs H, Pirlich M. (2008). Disease-related malnutrition but not underweight by BMI is reflected by disturbed electric tissue properties in the bioelectrical impedance vector analysis. *British Journal of Nutrition*(2008),100, 590–595.
- Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7):K23-K29.
- Rogoff M.J, Williams J.F. (1994). Approaches to Implementing Solid Waste Recycling Facilities.
- Suprpto H, Wulandari S. (2008) Studi Model Pengelolaan Limbah Konstruksi dalam Pelaksanaan Pembangunan Proyek Konstruksi. Proceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra, Arsitektur & Sipil), 3:D12-D17.
- Wirahadikusumah R.D, Sahana H.P. (2012). Estimasi Konsumsi Energi dan Emisi Gas Rumah Kaca pada Pekerjaan Pengaspalan Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2):25-36
- X. Li, Y. Zhu, and Z. Zhang, “An LCA-based environmental impact assessment model for construction processes,” *Build. Environ.*, 2010.