

EVALUASI SISTEM MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI PADA KONTRAKTOR PEMBANGUNAN PERUMAHAN DI KOTA SURAKARTA UNTUK MENDUKUNG *GREEN CONSTRUCTION*

Widi Hartono¹⁾, Ikhwanul Hakim Ali²⁾, Sugiyarto³⁾

^{1) 3)} Pengajar Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

²⁾ Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126 – Telp. 0271-634524

Email: ikhwan.moslem@gmail.com

ABSTRACT

The construction industry has an important role to increase the economic growth. But the other side, construction industry becomes a main contributor of the negative effect to the environment, because of many wastes has produced by construction. Waste construction management is a part of effort to realize green construction. Waste construction management makes construction process can be done without ignoring the negative effect to environment. This matter will have the impact on material efficiency, that will decrease natural resources usage. The purpose of this research is to know how effective waste construction management have done by the contractor in Surakarta. Waste Management Performance Evaluation Tools (WMPET) is the tool that used to measure the effectiveness of waste construction management at some construction projects. This tool has developed by Kim J.H for his research in South Korea. The object of this research are 3 residence project in Surakarta. The required data has been obtained by interviewing and spreading questionare to respondent. The result of this research has been obtained WMPET index of residence project at Surakarta is 358,98 with very bad predicate. It means the waste management of the project is not very effective to decrease the waste and increase the recycle. The main factor causes waste construction are residual of material cutting and the waste of application proses. The main factor of waste management motivation by contractor are decreasing extravagance of material cost and saving the used material yet.

Keywords: wmpet, waste, construction, waste construction management

ABSTRAK

Industri konstruksi berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian. Di sisi lain, industri konstruksi menjadi salah satu kontributor utama dari dampak negatif terhadap lingkungan, karena tingginya jumlah limbah yang dihasilkan dari konstruksi. Manajemen limbah konstruksi merupakan bagian dari upaya untuk mewujudkan *green construction*. Dengan manajemen limbah konstruksi, maka proses konstruksi dapat dilakukan tanpa mengesampingkan efek negatif terhadap lingkungan. Hal ini akan berdampak pada efisiensi penggunaan material, sehingga semakin mengurangi sumber daya alam yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektifkah pengelolaan limbah konstruksi yang telah dilakukan oleh kontraktor di Surakarta. *Waste Management Performance Evaluation Tools* (WMPET) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur keefektifan pengelolaan limbah konstruksi pada suatu proyek konstruksi. Alat ini dikembangkan oleh Kim J.H untuk penelitian yang dilakukannya di Korea Selatan. Objek dari penelitian ini adalah 3 proyek perumahan di Karisidenan Surakarta. Data yang diperlukan diperoleh dengan melakukan wawancara dan penyebaran kuesioner kepada responden. Dari hasil penelitian ini didapatkan indeks penilaian WMPET pada proyek perumahan di Surakarta sebesar 358,98 dengan predikat sangat buruk yaitu manajemen limbah pada proyek ini sangat tidak efektif dalam mengurangi limbah dan meningkatkan daur ulang. Faktor utama penyebab timbulan limbah konstruksi adalah sisa pemotongan material dan limbah dari proses pengaplikasian. Faktor utama pendorong pengelolaan limbah konstruksi oleh kontraktor adalah mengurangi pemborosan biaya material dan menyelamatkan material yang masih bisa digunakan.

Kata kunci: wmpet, limbah, konstruksi, pengelolaan limbah konstruksi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Industri konstruksi berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian. Aktivitas perekonomian di hampir semua negara berkaitan erat dengan industri konstruksi. Di sisi lain, industri konstruksi menjadi salah satu kontributor utama dari dampak negatif terhadap lingkungan, karena tingginya jumlah limbah yang dihasilkan dari konstruksi, baik karena pekerjaan renovasi, pembongkaran, ataupun kegiatan yang berhubungan dengan konstruksi

Fakta yang ada dari berbagai negara bahwa kuantitas limbah konstruksi cukup besar seiring dengan pembangunan konstruksi. Sehingga lebih baik untuk mencegah timbulnya limbah daripada mendaur ulang limbah tersebut. Material merupakan salah satu komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek.

Manajemen limbah konstruksi merupakan bagian dari upaya untuk mewujudkan *green construction*. Dengan manajemen limbah konstruksi, maka proses konstruksi dapat dilakukan tanpa mengesampingkan efek negatif terhadap lingkungan. Manajemen limbah konstruksi akan berdampak pada efisiensi penggunaan material, sehingga semakin mengurangi sumber daya alam yang digunakan. Selain itu akan mengurangi limbah yang dihasilkan selama proses konstruksi karena penggunaan material yang efisien.

Manajemen limbah konstruksi bertujuan untuk mengurangi dampak penggunaan sumber daya alam khususnya material yang dipakai dalam proses konstruksi dengan cara *reduce, reuse* dan *recycle*. Oleh karena itu, mencegah pemakaian material yang berlebih, selain untuk mengurangi limbah dan mengurangi dampak lingkungan, juga memberikan keuntungan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam konstruksi di kota Surakarta

DASAR TEORI

Pengertian Perumahan

Pengertian perumahan dan kawasan permukiman berdasarkan pasal 1 angka 1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman yaitu: “Perumahan dan kawasan permukiman adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas pembinaan, penyelenggaraan perumahan, penyelenggaraan kawasan permukiman, pemeliharaan dan perbaikan, pencegahan dan peningkatan kualitas terhadap perumahan kumuh dan permukiman kumuh, penyediaan tanah, pendanaan dan sistem pembiayaan, serta peran masyarakat”.

Limbah Konstruksi

Menurut Yahya & Boussabaine dalam Ferry Firmawan (2010) limbah konstruksi didefinisikan sebagai material yang sudah tidak digunakan yang dihasilkan dari proses konstruksi, perbaikan atau perubahan atau barang apapun yang diproduksi dari proses atau pun suatu ketidaksengajaan yang tidak dapat langsung dipergunakan pada tempat tersebut tanpa adanya suatu perlakuan lagi. Material limbah konstruksi dihasilkan dalam setiap proyek konstruksi, baik itu proyek pembangunan maupun proyek pembongkaran (*construction and demolition*).

Green Construction

Green construction atau konstruksi hijau adalah suatu proses pelaksanaan proyek yang mengacu pada azas *green* (ramah lingkungan, hemat energi, hemat sumber daya alam dan berpihak pada faktor kesehatan seluruh *stakeholder* proyek). *Green construction* merupakan salah satu rangkaian dalam pengadaan *green building* (Usman dalam Sri Puji Hastuti, 2014)

Analisis Pembobotan

Analisa pembobotan adalah merupakan suatu metode untuk menganalisa pengukuran suatu dimana subjek diminta untuk mengindikasikan tingkat kesetujuan atau ketidaksetujuan mereka terhadap masing-masing pertanyaan. Pada analisa pembobotan ini digunakan suatu skala yang disebut dengan Skala Likert. Dalam pembuatan skala likert, periset membuat beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan suatu isu atau objek tertentu, lalu subjek atau responden diminta untuk mengindikasikan tingkat kesetujuan atau ketidaksetujuan mereka terhadap masing-masing pernyataan (Singgih Santoso dalam Andiani 2011).

WMPET (*Waste Management Performance Evaluation Tools*)

Waste Management Performance Evaluation Tools (WMPET) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur keefektifan limbah konstruksi pada suatu proyek konstruksi. Alat ini dikembangkan oleh Kim J.H untuk penelitian yang dilakukannya di Korea Selatan. Dari hasil penilaian dengan menggunakan WMPET ini dapat diketahui gambaran keefektifan pengelolaan limbah konstruksi pada suatu proyek konstruksi. Terdapat empat kategori yang digunakan sebagai dasar pada penilaian dengan menggunakan WMPET, yaitu tenaga manusia, material, metode dan manajemen.

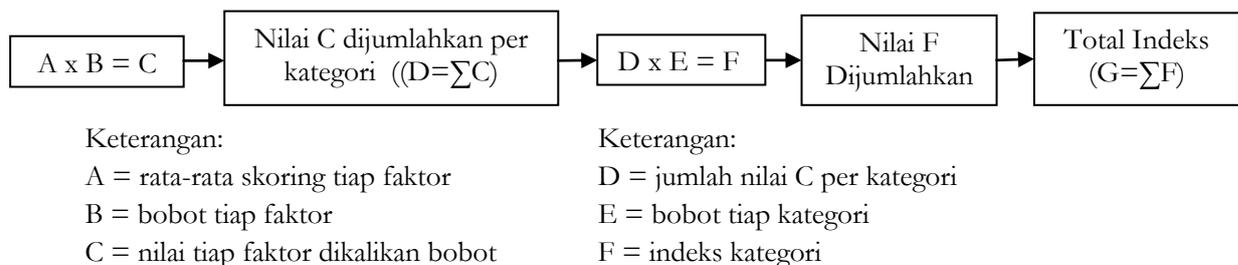
METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik wawancara, observasi, dokumentasi dan daftar pertanyaan/kuesioner. Wawancara dimaksudkan untuk mengetahui pengelolaan limbah konstruksi yang dilakukan oleh kontraktor, sehingga dapat dilakukan penilaian WMPET. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual pengelolaan limbah konstruksi yang dilakukan dilapangan. Kuesioner digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya timbulan limbah dalam suatu proyek konstruksi dan hal apa saja yang menjadi pendorong atau alasan suatu proyek melaksanakan pengelolaan limbah konstruksi.

Teknik Pengolahan Data

Analisis data terhadap penilaian keefektifan manajemen limbah konstruksi dengan menggunakan WMPET dapat dilakukan dengan tahapan berikut:



Gambar 1. Sistematika Perhitungan Akhir WMPET

Analisis data untuk mendapatkan nilai indeks kepentingan adalah dengan menghitung rata-rata (mean) dari nilai pemobotan yang diisi oleh responden. Data yang diperoleh dari kuesioner dianalisis menggunakan rumus:

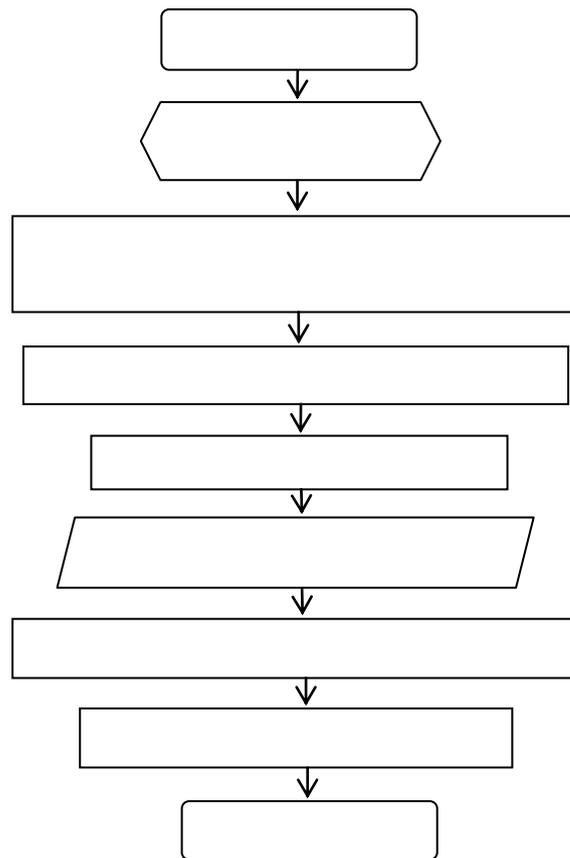
$$I = (a_i \times X_i) / (W \times 100)$$

Dimana:

- I = indek terpenting
- a_i = constanta expresses ke i
- i = 1,2,3,4,5
- X_i = frekuensi dari respon yang diberikan
- i = respon kategori indeks
- W = bobot

Dengan menggunakan analisa pembobotan maka dapat diperoleh ranking dari hasil pembobotan berdasarkan besarnya indeks kepentingannya. Indeks kepentingan yang paling besar menempati urutan pertama seterusnya sampai dengan indeks kepentingan yang terkecil menempati urutan terakhir. Karena penyusunan ranking menggunakan nilai rata-rata (mean), maka apabila terdapat 2 atau lebih nilai indeks yang sama maka akan diambil nilai rata-ratanya untuk menjadi ranking. Sebagai contoh, apabila ada dua indeks yang sama menempati ranking 1 dan 2 maka akan diurutkan sebagai ranking 1,5 karena nilai rata-rata dari 1 dan 2 adalah $(1+2)/2 = 1,5$. Hal tersebut berlaku untuk ranking lain yang memiliki indeks kepentingan yang sama.

Tahapan Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap tiga kontraktor/developer perumahan yang ada di Surakarta. Dalam hal ini, kontraktor yang menjadi objek penelitian adalah kualifikasi kontraktor yang berada pada gred 1 sampai dengan gred 4 sesuai dengan Permen PU No. 08/PRT/M/2011. Tiga proyek pembangunan perumahan yang diteliti adalah Perumahan Tower Hills, Griya Edelweis dan Griya Kuantan Gonilan.

Tabel 1. Rangkuman Penilaian WMPET pada Proyek Perumahan di Surakarta

Kategori	No. Faktor	Faktor Pertanyaan	Skor			Rata-rata
			A	B	C	
Tenaga Manusia	1.1	Komitmen dari perwakilan kontraktor di lokasi proyek terhadap manajemen limbah konstruksi	2,5	2,5	5	3,33
	1.2	Perekrutan pekerja khusus untuk pembuangan limbah konstruksi	0	0	6,4	2,13
	1.3	Struktur organisasi yang terlibat dalam manajemen limbah konstruksi	0	0	0	0,00
	1.4	Kerjasama pengelolaan limbah konstruksi dengan subkontraktor	3,5	0	3,5	2,33
	1.5	Pendidikan untuk staf kontraktor (teknisi) dalam manajemen limbah konstruksi	0	0	0	0,00
	1.6	Pendidikan/ pelatihan khusus pengelolaan limbah konstruksi untuk staf subkontraktor (pekerja)	0	0	0	0,00
	1.7	Pencegahan limbah konstruksi sisa material oleh pekerja	7,5	7,5	10	8,33
Material	2.1	Mengurangi <i>rework</i> (pengerjaan ulang) dalam tahap konstruksi	5	5	7,5	5,83
	2.2	Desain dan konstruksi menggunakan material sesuai standar	10	10	10	10,00
	2.3	Mengumpulkan kembali kemasan material dari pemasok	10	10	10	10,00
	2.4	Penggunaan material pracetak	0	2,5	0	0,83
	2.5	Penggunaan material daur ulang	0	0	0	0,00
	2.6	Pencegahan penggunaan material pecah belah	0	0	5	1,67
	2.7	Mengurangi resiko kehilangan material sejak saat pengangkutan dan penyimpanan	7,5	7,5	5	6,67
	2.8	Mencegah kelebihan pemesanan material	10	10	10	10,00
Metode	3.1	Menyiapkan bak pemilahan sampah sesuai jenis limbah konstruksi	5,9	5,9	5,9	5,90
	3.2	Menyediakan bak untuk mengumpulkan limbah konstruksi pada setiap subkontraktor	0	0	0	0,00
	3.3	Memilah jenis limbah tersendiri dari limbah tercampur	10	10	10	10,00
	3.4	Menyiapkan bak penampungan sementara pada setiap area bangunan	0	0	0	0,00
	3.5	Mengingatkan pekerjatentang material yang bisa didaur ulang	0	10	10	6,67
	3.6	Menyimpan limbah konstruksi pada area yang mudah dijangkau	7,5	7,5	7,5	7,50
	3.7	Mendesain tempat penyimpanan limbah konstruksi sejak tahap awal konstruksi	7,5	7,5	7,5	7,50
	3.8	Mengingatkan jenis limbah, tanggung jawab staf dll. berupa tulisan/peringatan pada bak sampah	0	0	0	0,00
	3.9	Memasang peralatan untuk mendaur ulang di lokasi proyek	0	0	0	0,00
Manajemen	4.1	Pengaturan dalam urusan limbah konstruksi oleh penghasil limbah	4,5	4,5	4,5	4,50
	4.2	Klausul kontrak untuk subkontraktor dalam urusan dengan limbah konstruksi	0	0	0	0,00
	4.3	Dorongan positif untuk mengurangi atau mendaur ulang limbah konstruksi oleh subkontraktor	0	10	10	6,67
	4.4	Menyimpan catatan pengelolaan limbah konstruksi (jumlah, jenis dsb)	0	2,5	2,5	1,67
	4.5	Klausul kontrak tentang metode terbaru untuk pembuangan limbah konstruksi oleh perusahaan pengelola limbah	0	0	0	0,00
	4.6	Memperpendek periode pengumpulan limbah konstruksi di lokasi proyek	0	0	10	3,33

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan:

A: Proyek Perumahan Griya Edelweis oleh PT. Edelweis Simbol Abadi

B: Proyek Perumahan Toerl Hills oleh PT. Menara Hijau Jaya

C: Proyek Perumahan Griya Kuantan Gonilan oleh PT. Merapi Arsita Graha

Tabel 2. Perhitungan Indeks WMPET Pembangunan Perumahan di Surakarta

Kategori	No. Faktor	Skor	Bobot Per Faktor	Nilai	Jumlah Nilai Per Kategori	Bobot Per Kategori	Indeks Kategori	Total Indeks
		A	B	$C=A \times B$	$D=\sum C$	E	$F=D \times E$	$G=F \sum$
Tenaga Manusia	1.1	3,33	25	83,33	202,67	0,35	70,93	358,98
	1.2	2,13	20	42,67				
	1.3	0,00	20	0,00				
	1.4	2,33	15	35,00				
	1.5	0,00	10	0,00				
	1.6	0,00	5	0,00				
	1.7	8,33	5	41,67				
Material	2.1	5,83	25	145,83	604,17	0,2	120,83	
	2.2	10,00	20	200,00				
	2.3	10,00	15	150,00				
	2.4	0,83	10	8,33				
	2.5	0,00	10	0,00				
	2.6	1,67	10	16,67				
	2.7	6,67	5	33,33				
	2.8	10,00	5	50,00				
Metode	3.1	5,90	25	147,50	476,67	0,2	95,33	
	3.2	0,00	15	0,00				
	3.3	10,00	15	150,00				
	3.4	0,00	10	0,00				
	3.5	6,67	10	66,67				
	3.6	7,50	10	75,00				
	3.7	7,50	5	37,50				
	3.8	0,00	5	0,00				
	3.9	0,00	5	0,00				
Manajemen	4.1	4,50	25	112,50	287,50	0,25	71,88	
	4.2	0,00	25	0,00				
	4.3	6,67	20	133,33				
	4.4	1,67	15	25,00				
	4.5	0,00	10	0,00				
	4.6	3,33	5	16,67				

Sumber: Hasil Perhitungan

Analisis Data Kuesioner

Tabel 3. Hasil Kuesioner Sumber dan Penyebab Timbulan Limbah Konstruksi

No.	Penyebab	1	2	3	4	5	Indeks	Rank
1	Sisa pemotongan material				1	2	0,028	1
2	Limbah dari proses pengaplikasian				2	1	0,026	2
3	Perubahan desain				3		0,024	3,5
4	Kesalahan pada pekerja atau buruh			1	1	1	0,024	3,5
5	Penyimpanan yang tidak tepat sehingga menyebabkan kerusakan atau penurunan kualitas			2		1	0,022	5,5
6	Kurangnya perencanaan manajemen limbah			1	2		0,022	5,5
7	Kesalahan dalam penggunaan metode			2	1		0,020	9,5
8	Kesalahan supplier			2	1		0,020	9,5
9	Kerusakan pada saat transportasi			2	1		0,020	9,5
10	Buruknya koordinasi antar pekerja		1	1		1	0,020	9,5
11	Kurangnya keterampilan dan pengalaman kerja		1	1		1	0,020	9,5
12	Material yang <i>overmixing</i>			2	1		0,020	9,5
13	Kesalahan pada dokumen kontrak		1	1	1		0,018	14
14	Kurangnya informasi dalam gambar		1	1	1		0,018	14
15	Kemasan		1	1	1		0,018	14
16	Peralatan yang tidak berfungsi dengan baik		2		1		0,016	17
17	Cuaca buruk		2		1		0,016	17
18	Kerusakan akibat kegiatan berikutnya		1	2			0,016	17
19	Kesalahan order, terlalu banyak order, terlalu sedikit order, dll		2	1			0,014	20,5
20	Keterbatasan peralatan		2	1			0,014	20,5
21	Kecelakaan	1		2			0,014	20,5
22	Penggunaan dari material yang salah sehingga membutuhkan pengganti		2	1			0,014	20,5
23	Rendahnya mutu material yang digunakan		3				0,012	23,5
24	Limbah kriminal atau vandalisme yang menyebabkan kerusakan	1	1	1			0,012	23,5

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4. Hasil Kuesioner Faktor Pendorong Pengelolaan Limbah Konstruksi

No.	Uraian	1	2	3	4	5	Indeks	Rank
1	Mengurangi pemborosan biaya material				1	2	0,028	1,5
2	Menyelamatkan material yang masih bisa digunakan				1	2	0,028	1,5
3	Mengurangi biaya pembuangan limbah				3		0,024	3,5
4	Keuntungan materi dari harga jual limbah yang masih dapat dijual			1	1	1	0,024	3,5
5	Menjaga kebersihan/kelestarian lingkungan sekitar proyek	1				2	0,022	5,5
6	Menjaga kebersihan tempat kerja			2		1	0,022	5,5
7	Meminimalkan gangguan pada tetangga (bangunan lain yang berada di sekitar proyek)		1	1		1	0,020	7
8	Kesadaran untuk mengurangi volume sampah yang harus dibuang		1	1	1		0,018	8,5
9	Peraturan pemerintah/pengembang			3			0,018	8,5

10	Persyaratan pemilik	1	2	0,014	10
----	---------------------	---	---	-------	----

Sumber: Hasil Perhitungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kontraktor tidak melakukan perencanaan pengelolaan limbah konstruksi pada proyek pembangunan perumahan yang dikerjakan. Pengelolaan limbah konstruksi yang dilakukan hanya berdasarkan pada kebiasaan kontraktor dalam menangani limbah proyek yang dihasilkan.
2. Dari hasil perhitungan *Waste Management Performance Evaluation Tool* (WMPET) pada ketiga proyek pembangunan perumahan yang menjadi objek penelitian didapat nilai indeks sebesar 358,98. Menurut tabel indeks WMPET dapat disimpulkan bahwa manajemen pengelolaan limbah pada proyek perumahan tersebut mendapatkan predikat sangat buruk yaitu manajemen limbah pada proyek ini sangat tidak efektif dalam mengurangi limbah dan meningkatkan daur ulang.
3. Faktor utama penyebab timbulan limbah konstruksi adalah sisa pemotongan material dan limbah dari proses pengaplikasian.
4. Faktor utama pendorong pengelolaan limbah konstruksi oleh kontraktor adalah mengurangi pemborosan biaya material dan menyelamatkan material yang masih bisa digunakan.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih spesifik untuk mendapatkan data yang lebih akurat.
2. Pengkajian lebih mendalam terkait biaya, keuntungan maupun kerugian pengelolaan limbah konstruksi bagi kontraktor.
3. Mengembangkan model alat penilaian keefektifan pengelolaan limbah konstruksi baru yang sesuai dengan kondisi di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiani, Pramesti. 2011. *Identifikasi Komposisi Limbah Konstruksi Pembangunan Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung DPRD dan Balai Kota DKI Jakarta dan Proyek Pembangunan Tower Tiffany Kemang Village)*. Skripsi, Universitas Indonesia, Depok.
- Firmawan, Ferry. 2010. *Karakteristik dan Komposisi Limbah (Construction Waste) pada Pembangunan Proyek Konstruksi*. Jurnal. Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Hastuti, Sri Puji. 2014. *Waste Management Pada Proyek Pembangunan Gedung Sebagai Bagian Dari Upaya Perwujudan Green Construction (Studi Kasus Pembangunan Gedung-Gedung di Universitas Sebelas Maret)*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Kim J.H dkk. 2006. *Development Of The Construction Waste Management Performance Evaluation Tool (WMPET)*. Dept. of Architecture Ajou University. Korea.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 08/Prt/M/2011 Tentang Pembagian Subklasifikasi Dan Subkualifikasi Usaha Jasa Konstruksi.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman.