

## **CONSTRUCTION WASTE PADA PROYEK-PROYEK KONSTRUKSI DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA,**

**Peter F. Kaming<sup>1</sup>, Ferianto Raharjo<sup>2</sup>, Hario Wejoseno<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.  
Email: kaming@mail.uajy.ac.id

### **ABSTRAK**

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi banyak dijumpai pemborosan (*waste*). *Waste* dalam proyek konstruksi dapat berupa *physical construction waste* dan *nonvalue-adding activity*. Pada kenyataannya *waste* terjadi pada seluruh pelaksanaan proyek konstruksi (Alwi *et al.*, 2002). Tujuan dari studi ini adalah melakukan identifikasi *waste* yang terjadi pada proyek konstruksi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Penelitian dengan menggunakan analisis deskriptif dengan data proyek konstruksi yang sedang atau sudah dikerjakan di DIY. Lebih lanjut, studi ini mencari frekuensi dan efek/dampak *waste*, tingkat bobot *waste*, serta faktor penyebab *waste* dengan melakukan penyebaran kuesioner. Dari hasil analisis bobot (*weight index*) *waste* menunjukkan bahwa “menunggu material” merupakan *waste* dengan tingkat bobot tertinggi pada pelaksanaan proyek konstruksi di DIY diikuti oleh “keterlambatan pelaksanaan pekerjaan”, “penghamburan material/bahan mentah”, dan “pekerja lambat/tidakefektif”. Selanjutnya dari hasil analisis *mean* faktor penyebab *waste*, “perubahan desain” merupakan faktor penyebab *waste* yang paling sering terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi di DIY, diikuti oleh “spesifikasi yang tidak jelas”, “pengambilan keputusan yang lambat”, dan “keterlambatan material tiba di lokasi”.

Kata kunci: *waste*, *non-value adding activities*, proyek konstruksi, Yogyakarta

## **1. PENDAHULUAN**

Kegiatan proyek konstruksi merupakan suatu proses yang panjang, dimana dalam pelaksanaannya banyak dijumpai masalah dan kendala (Ervianto, 2005). Salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah ketidakefisienan dan pemborosan (*waste*) dalam pelaksanaan konstruksinya. Pada kenyataannya *construction waste* terjadi pada seluruh industri konstruksi (Alwi *et al.*, 2002). Menurut Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan (Alarcon, 1995; Alwi, 1995; Koskela, 1993; Robinson, 1991; Lee *et al.*, 1999; Phengand Hui, 1999, Alwi dkk. 2002), *waste* pada proyek konstruksi tidak hanya berfokus pada pemborosan material di lokasi proyek, tetapi juga berhubungan dengan sejumlah aktifitas lain seperti tahapan kerja yang tidak dibutuhkan, *repair* dan *rework*, keterlambatan jadwal, penanganan material yang buruk, pemilihan metoda konstruksi, waktu tunggu, perlatan, pergerakan pekerja, dan kurangnya keamanan. Penelitian yang dilakukan Alwi dkk (2002) mengenai permasalahan ketidakefisienan di Indonesia disimpulkan bahwa ketidakefisienan yang sering terjadi di Indonesia antara lain keterlambatan jadwal, perbaikan pada pekerjaan *finishing*, kerusakan material di lokasi, menunggu ketersediaan dan perbaikan peralatan. Beberapa ketidakefisienan tersebut disebabkan antara lain oleh terlalu banyaknya perubahan rancangan, rendahnya keahlian tenaga kerja, lambat dalam pengambilan keputusan, koordinasi yang tidak baik antar pihak yang terlibat, lemahnya perencanaan dan pengendalian, keterlambatan material, dan metoda kerja yang tidak tepat. Menurut Alwi *et al.* (2002), saat ini pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi hanya mendefinisikan *waste* atau sebagai pemborosan fisik (material), sehingga diperlukan pemahaman yang lebih baik tentang konsep dari *waste* dan kemampuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis *waste* yang terjadi beserta penyebabnya. DIY (DIY) sebagai daerah wisata, budaya, dan pendidikan, tentunya juga tidak terlepas dari kebutuhan akan pembangunan struktur dan infrastruktur sebagai jawaban dari meningkatnya jumlah penduduk dan pendatang. Dan dalam pelaksanaannya, proyek-proyek konstruksi yang ada di DIY (DIY) sendiri tentunya juga tidak terlepas dari permasalahan pemborosan (*waste*) dalam pelaksanaan konstruksinya. Apabila *waste* dalam proyek konstruksi dan faktor-faktor penyebabnya dapat diidentifikasi maka *waste* (pemborosan) yang terjadi

selama berlangsungnya proyek konstruksi dapat dikurangi, sehingga tujuan dari sebuah proyek konstruksi, yaitu kesuksesan yang memenuhi kriteria waktu (jadwal), biaya (anggaran), dan juga mutu (kualitas) dapat tercapai dengan Baik. Berdasarkan penjelasan yang dikemukakan pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu: 1. Bentuk *waste* atau pemborosan apa saja yang sering terjadi pada proyek konstruksi di DIY? 2. *Waste* apa yang memiliki efek/dampak tertinggi terhadap pelaksanaan proyek konstruksi? 3. *Waste* mana yang dianggap paling penting oleh responden? 4. Apa faktor-faktor yang sering menjadi penyebab terjadinya *waste* atau pemborosan pada proyek konstruksi di DIY?

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengidentifikasi bentuk *waste* atau pemborosan yang sering terjadi pada proyek konstruksi di DIY; 2) mengidentifikasi *waste* yang paling mempengaruhi kinerja atau pelaksanaan proyek konstruksi di DIY; 3) Mengidentifikasi *waste* dengan tingkat bobot tertinggi pada proyek konstruksi di DIY; dan 4) mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* atau pemborosan pada proyek konstruksi di DIY.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Waste (Pemborosan)

*Waste* yang diidentifikasi adalah *non value-adding activities*/ketidakproduktifan pada proyek konstruksi dan juga pemborosan fisik yang terjadi pada lokasi proyek konstruksi material (*direct waste*), tenaga kerja, dll. *Waste* dalam bidang konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya, yaitu material, waktu, dan modal/materi, yang diakibatkan oleh kegiatan-kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi, Formoso, dkk. (2002).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan (Alarcon, 1995; Alwi, 1995; Koskela, 1993; Robinson, 1991; Lee *et al.*, 1999; Pheng and Hui, 1999, Alwi *et al.*, 2002) menyebutkan bahwa kategori *waste* yang utama dalam bidang konstruksi adalah *reworks/repairs*, rusak/cacat, pemborosan material, keterlambatan, menunggu, alokasi material yang buruk, penanganan material yang tidak perlu, pergerakan atau perpindahan yang tidak perlu, ketidaktepatan dalam pemilihan metode kerja, dan manajemen peralatan.

*Waste* yang terjadi pada proyek konstruksi akan mempengaruhi tingkat produktifitas pelaksanaan proyek (Alwi dkk, 2002). Oleh Borcherding dkk. (1986), disebutkan bahwa menurunnya produktifitas pada proyek konstruksi dapat disebabkan oleh lima kategori waktu tidak produktif (*unproductive time*), yaitu : *waiting/idle*, *travelling*, *working slowly*, *doing ineffective work*, dan *doing rework*.

Secara umum menurut Alarcon (1994), Koskela (1992), dan Lovedkk. (1997), *waste* didefinisikan sebagai semua aktifitas yang memerlukan biaya, secara langsung maupun tidak langsung, dan memerlukan waktu, sumber daya atau membutuhkan persediaan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk akhir. *Waste* dapat juga digambarkan sebagai segala aktifitas manusia yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu tetapi tidak menghasilkan nilai tambah, seperti kesalahan yang membutuhkan pembetulan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses atau pengolahan yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak berguna dan menunggu hasil akhir dari kegiatan-kegiatan sebelumnya (Womack and Jones, 1996). Ohno (1988) dalam bukunya *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production* mengklasifikasi pemborosan (*waste*) dalam 7 kategori.

Menurut Alwi dkk. (2002), *construction waste* dapat berupa *NonValue-Adding Activity* dan *Physical Construction Waste* dan terjadi pada seluruh industri konstruksi terlepas dari: 1). ukuran organisasi proyek; 2). besar dan durasi kontrak; 3). jenis bangunan; dan 4). keadaan bangunan (pembangunan bangunan *Construction Waste* dapat dibagi dalam tiga kelompok dasar, yaitu tenaga kerja, material, dan peralatan/*mechnery*). Dalam penelitiannya mengenai *waste* Alwi dkk, (2002) membagi *waste* dalam lima kelompok yaitu pekerjaan perbaikan (*repair*), waktu tunggu, material, sumber daya manusia, dan pelaksanaan/*operations*.

## **Non Value-Adding Activities**

Alwi dkk. (2002) melakukan studi mengenai *non value adding activities* pada perusahaan konstruksi di Indonesia. Studi ini bertujuan untuk mengetahui *non value adding activities* yang terjadi pada perusahaan konstruksi di Indonesia. Hasil studi Alwi dkk. menunjukkan bahwa perbaikan pekerjaan, keterlambatan jadwal, dan menunggu material adalah bentuk pemborosan yang sering terjadi. Dan perubahan desain, *skill* tenaga kerja yang rendah, dan pengambilan keputusan yang lambat sebagai faktor yang menyebabkan terjadinya ketidakefisienan dan pemborosan dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi di Indonesia. Alwi melakukan studi mengenai *non value adding activities* pada proyek konstruksi di Australia. Dalam studi ini digunakan kuesioner yang terdiri dari 53 variabel yang berhubungan dengan *nonvalue-adding activities*, yang kemudian dibagi menjadi 2 klasifikasi, *waste* (22 variabel) dan faktor penyebab terjadinya *waste* (31 variabel). Hasilnya menunjukkan bahwa menunggu perintah/instruksi merupakan variabel yang paling penting. Dan dokumentasi site yang buruk, cuaca, gambar yang tidak jelas, desain yang buruk, perubahan desain, revisi dan distribusi gambar yang lambat, dan spesifikasi yang tidak jelas sebagai faktor yang menyebabkan *non value-adding activities*. Penelitian ini menganjurkan bahwa diperlukan investigasi lebih lanjut terhadap munculnya *non value-adding activities* untuk meningkatkan performa proyek dan kepuasan konsumen. Kemudian Alwi melakukan perbandingan mengenai *Non Value-Adding Activities* pada proyek konstruksi di Indonesia dan Australia.

## **3. METODE PENELITIAN**

Data diperoleh langsung dari responden melalui kuesioner. Responden adalah para praktisi dari kalangan yang langsung terlibat di proyek konstruksi. Kuesioner dan daftar pertanyaan diadopsi dari Alwi dkk. (2002) yang terdiri dari tiga sub-bahasan pertanyaan, yaitu: 1). Data Umum Responden, terdiri dari pertanyaan mengenai pertanyaan mengenai data diri responden secara umum, dan tanggapan responden mengenai *waste* pada proyek konstruksi. 2). Frekuensi terjadinya *waste* dan pengaruh dari *waste* yang terjadi terhadap pelaksanaan proyek, yang terdiri dari lima kategori, yaitu: Pekerjaan Perbaikan, Waktu Tunggu, Material, Sumber Daya Manusia, dan Operasional/Pelaksanaan. 3). Faktor penyebab terjadinya *waste*, yang terdiri dari enam kategori: Manusia, Manajemen, Desain dan Dokumentasi, Material, Pelaksanaan, Faktor Eksternal

Setelah seluruh data yang diperoleh melalui kuisisioner terkumpul, kemudian dilakukan analisis data. Analisis data ini menggunakan metode analisis deskriptif untuk mencari frekuensi *waste* serta efek/pengaruh dari *waste* yang terjadi terhadap kelangsungan proyek berdasarkan mutu, biaya, dan waktu yang telah direncanakan, dan faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* pada proyek konstruksi yang sering terjadi berdasarkan urutan ranking. Sedangkan untuk menunjukkan data umum dari responden digunakan analisis prosentase.

Perpaduan antara frekuensi dan pengaruh/dampak dari sebuah resiko akan menghasilkan sebuah nilai bobot dari resiko tersebut. Untuk mengetahui tingkat kepentingan dapat digunakan rumus berikut (Zhi, 2005):  $Tingkat\ Bobot\ (Weight\ Index) = Frekuensi \times Dampak$

## **4. HASIL DAN DISKUSI**

### **Umum**

Data dalam penelitian mengenai *Construction Waste* pada proyek konstruksi di DIY ini diperoleh dengan cara menyebarkan kuesioner secara langsung terhadap orang-orang yang pernah atau sedang melaksanakan proyek konstruksi di DIY. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan cara mendatangi kantor-kantor kontraktor dan juga proyek konstruksi yang berlokasi di DIY. Dari total 80 eksemplar kuesioner yang disebar ke 37 kontraktor, jumlah kuesioner yang kembali adalah sebanyak 64 eksemplar kuesioner yang berasal dari 31 kontraktor.

### **Frekuensi dan Efek/Dampak Waste**

Dari hasil analisis data responden diperoleh frekuensi dan prosentase dari masing-masing variabel jawaban yang diberikan oleh responden. Data responden yang diperoleh meliputi usia responden, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, jabatan, frekuensi pemborosan, dan pendapat responden mengenai pengaruh *waste* terhadap pelaksanaan proyek

konstruksi berdasarkan mutu, waktu, dan juga biaya yang telah direncanakan. Mayoritas Responden berdasarkan usia adalah 30-40 tahun.(59,38%), sedangkan untuk usia <30 tahun dan >50 tahun frekuensinya relatif kecil.

Tabel 1. Analisis Frekuensi *Waste* Pada Proyek Konstruksi di DIY

No.	Waste	Mean	SD	Rank	
				Tinjauan Per Aspek	Umum
A	Pekerjaan Perbaikan	<b>2,66</b>	<b>1,050</b>		<b>4</b>
	1 Pada Pekerjaan Pondasi	2,38	0,882	4	18
	2 Pada Pekerjaan Kolom/Balok	2,56	1,022	3	15
	3 Pada Pekerjaan M/E	2,64	1,060	2	13
	4 Pada Pekerjaan Finishing	3,08	1,117	1	6
B	Waktu Tunggu	<b>2,85</b>	<b>1,020</b>		<b>2</b>
	1 Menunggu instruksi	3,19	0,990	2	4
	2 Menunggu material	3,45	1,112	1	1
	3 Menunggu perbaikan alat-alat	2,66	0,895	3	12
	4 Menunggu datangnya alat di lokasi	2,36	0,861	5	19
	5 Menunggu tenaga kerja	2,61	0,828	4	14
C	Material	<b>2,90</b>	<b>1,046</b>		<b>1</b>
	1 Penghamburan material/bahan mentah	3,36	1,045	2	1
	2 Material tidak sesuai dengan spesifikasi	2,44	0,990	6	17
	3 Kehilangan material di lokasi	2,89	1,100	4	10
	4 Penumpukan material di lokasi	3,05	0,844	2	7
	5 Sering terjadi pemindahan material di lokasi	2,67	1,085	5	11
	6 Kerusakan material di lokasi	3,02	0,984	3	8
D	Sumber Daya Manusia	<b>2,79</b>	<b>1,117</b>		<b>3</b>
	1 Mutu pengawasan rendah	3,00	1,024	2	9
	2 Pekerja Lambat/Tidak Efektif	3,13	1,106	1	5
	3 Tenaga kerja menganggur	2,23	1,020	3	21
E	Pelaksanaan	<b>2,46</b>	<b>1,181</b>		<b>5</b>
	1 Terjadi kecelakaan kerja	1,75	0,642	22	4
	2 Peralatan sering rusak	2,48	1,208	2	16
	3 Peralatan tidak bisa diandalkan	2,34	1,057	3	20
	4 Keterlambatan Pelaksanaan pekerjaan	3,28	1,201	1	3

Dari Tabel 1, hasil analisis frekuensi ini dapat disimpulkan bahwa *waste* dengan tingkat kejadian tertinggi di DIY antarlain adalah “Menunggu Material” (*mean* 3,45), “PENGHAMBURAN Material/Bahan Mentah” (*mean* 3,36), “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan” (*mean* 3,28), “Menunggu Instruksi” (*mean* 3,19), dan “Pekerja Lambat/ Tidak Efektif” (*mean* 3,13). Dari Tabel 4.7., jika ditinjau secara kelompok, kelompok *waste* “Material” memiliki *mean* kelompok tertinggi sebesar 2,90, diikuti oleh kelompok *waste* “Waktu Tunggu” (*mean* 2,85).

Dari Tabel 2. terlihat bahwa *waste* yang memiliki efek/dampak yang tinggi pada pelaksanaan proyek konstruksi di DIY adalah “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan” (*mean* 3,41.), “Pekerja Bekerja Tidak Efektif/Lambat” (*mean* 3,36), “Menunggu Material” (*mean* 3,34), “PENGHAMBURAN Material/BahanMentah” (*mean* 3,30), dan “Mutu Pengawasan Rendah” (*mean* 3,27). Jika ditinjau secara kelompok, kelompok *waste* “Pekerjaan Perbaikan” memiliki *mean* kelompok tertinggi sebesar 3,10, diikuti oleh kelompok *waste* “Waktu Tunggu” dan “Sumber Daya Manusia”.

Tabel 2. Analisis Efek/Dampak *Waste* Pada Proyek Konstruksi di DIY

No.	Waste	Mean	SD	Rank	
				Tinjauan Per Aspek	Umum
A	Pekerjaan Perbaikan	<b>3,10</b>	<b>0,926</b>		
	1 Pada Pekerjaan Pondasi	3,05	0,805	3	12
	2 Pada Pekerjaan Kolom/Balok	3,22	0,934	1	6
	3 Pada Pekerjaan M/E	2,92	0,931	4	16
	4 Pada Pekerjaan Finishing	3,20	1,011	2	7
B	Waktu Tunggu	<b>3,08</b>	<b>0,960</b>		<b>3</b>
	1 Menunggu instruksi	3,17	1,032	2	8
	2 Menunggu material	3,34	0,859	1	3
	3 Menunggu perbaikan alat-alat	3,00	0,959	4	14
	4 Menunggu datangnya alat di lokasi	2,86	0,852	5	17
	5 Menunggu tenaga kerja	3,03	1,038	3	13
C	Material	<b>2,96</b>	<b>0,900</b>		<b>4</b>
	1 Penghamburan material/bahan mentah	3,30	0,849	1	4
	2 Material tidak sesuai dengan spesifikasi	3,16	0,739	2	9
	3 Kehilangan material di lokasi	3,08	0,931	4	11
	4 Penumpukan material di lokasi	2,55	0,711	6	21
	5 Sering terjadi pemindahan material di lokasi	2,59	0,706	5	20
	6 Kerusakan material di lokasi	3,09	1,137	3	10
D	Sumber Daya Manusia	<b>3,08</b>	<b>0,934</b>		<b>2</b>
	1 Mutu pengawasan rendah	3,27	0,913	2	5
	2 Pekerja Lambat/Tidak Efektif	3,36	0,915	1	2
	3 Tenaga kerja menganggur	2,63	0,807	3	19
E	Pelaksanaan	<b>2,79</b>	<b>1,014</b>		<b>5</b>
	1 Terjadi kecelakaan kerja	1,95	0,547	4	22
	2 Peralatan sering rusak	2,98	0,917	2	15
	3 Peralatan tidak bisa diandalkan	2,83	0,985	3	18
	4 Keterlambatan Pelaksanaan pekerjaan	3,41	0,955	1	1

Sumber: Wejoseno (2011)

Nilai frekuensi dan dampak/efek *waste* yang telah dibahas padasub bab sebelumnya dapat dianalisis lebih lanjut dengan menggabungkankedua nilai dari frekuensi dan dampak/efek tersebut. Perkalian nilai rata-rata (mean) dari frekuensi dan dampak/efek akan menghasilkan suatunilai yang menunjukkan tingkat bobot (*weight index*) dari masing-masing *waste* seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.8. Nilai *mean* dari tiapkelompok *waste* diperoleh dengan cara mencari rata-rata dari nilai *meandari* tiap *waste* yang ada pada kelompok *waste* tersebut. Selanjutnya akandiperoleh *ranking* dari tiap *waste* dan kelompok *waste* berdasarkan tingkatbobotnya dengan mengurutkan *mean* dari masing-masing *waste* dankelompok *waste* tersebut.

Dari lima kelompok *waste* yang ada, “Waktu Tunggu” dan “SumberDaya Manusia” merupakan kelompok *waste* yang memiliki tingkat bobot tertinggi, sedangkan jika ditinjau dari tiap *waste* yang ada, “MenungguMaterial”, “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan”, “PenghamburanMaterial/Bahan Mentah”, dan “Pekerja Lambat/ Tidak Efektif” memilikitingkat bobot yang tertinggi.Dari beberapa *waste* yang memiliki tingkat bobot yang tinggi diatas, sebagian besar merupakan bentuk *non value adding activities* yangterjadi pada proyek konstruksi. Hal ini tentunya akan berpengaruhterhadap tingkat produktifitas dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi.Oleh Alwi dkk. (2002) juga dijelaskan bahwa beberapa *waste* salingberhubungan dengan *waste* lainnya, misalnya menunggu material dapat Dari lima kelompok *waste* yang ada, “Waktu Tunggu” dan “SumberDaya Manusia” merupakan kelompok *waste* yang memiliki tingkat bobot tertinggi, sedangkan jika ditinjau dari tiap *waste* yang ada, “MenungguMaterial”, “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan”, “PenghamburanMaterial/Bahan Mentah”, dan “Pekerja Lambat/ Tidak Efektif” memilikitingkat bobot yang tertinggi.Dari beberapa *waste* yang memiliki tingkat bobot yang tinggi diatas, sebagian besar merupakan bentuk *non value adding activities* yang terjadi pada proyek konstruksi. Hal ini tentunya akan berpengaruhterhadap tingkat produktifitas dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi.Oleh Alwi dkk. (2002) juga dijelaskan bahwa beberapa *waste* salingberhubungan dengan *waste* lainnya, misalnya menunggu material dapat menyebabkan tenaga kerja menganggur dan keterlambatan pelaksanaanpekerjaan, selain itu apabila peralatan sering rusak juga dapatmenyebabkan terjadinya waktu tunggu datangnya alat karena alattersebut perlu diperbaiki/diganti, dan sebagainya.

Tabel 3 Tingkat Bobot Waste di Proyek Konstruksi DIY.

No.	Waste	Frekuensi		Efek/Dampak		Mean	Rank
		Mean	Rank	Mean	Rank		
A	Pekerjaan Perbaikan	<b>2,66</b>	<b>4</b>	<b>3,10</b>	<b>1</b>	<b>8,25</b>	<b>4</b>
	1 Pada Pekerjaan Pondasi	2,38	18	3,05	12	7,24	17
	2 Pada Pekerjaan Kolom/Balok	2,56	15	3,22	6	8,25	10
	3 Pada Pekerjaan M/E	2,64	13	2,92	16	7,72	14
	4 Pada Pekerjaan Finishing	3,08	6	3,20	7	9,86	6
B	Waktu Tunggu	<b>2,85</b>	<b>2</b>	<b>3,08</b>	<b>2,5</b>	<b>8,78</b>	<b>1</b>
	1 Menunggu instruksi	3,19	4	3,17	8	10,11	5
	2 Menunggu material	3,45	1	3,34	3	11,55	1
	3 Menunggu perbaikan alat-alat	2,66	12	3,00	14	7,97	11
	4 Menunggu datangnya alat di lokasi	2,36	19	2,86	17	6,75	19
	5 Menunggu tenaga kerja	2,61	14	3,03	13	7,91	12
C	Material	<b>2,90</b>	<b>1</b>	<b>2,96</b>	<b>4</b>	<b>8,58</b>	<b>3</b>
	1 Penghamburan material/bahan mentah	3,36	2	3,30	4	11,08	3
	2 Material tidak sesuai dengan spesifikasi	2,44	17	3,16	9	7,69	15
	3 Kehilangan material di lokasi	2,89	10	3,08	11	8,90	9
	4 Penumpukan material di lokasi	3,05	7	2,55	21	7,76	13
	5 Sering terjadi pemindahan material di lokasi	2,67	11	2,59	20	6,93	18
	6 Kerusakan material di lokasi	3,02	8	3,09	10	9,33	8
D	Sumber Daya Manusia	<b>2,79</b>	<b>3</b>	<b>3,08</b>	<b>2,5</b>	<b>8,59</b>	<b>2</b>
	1 Mutu pengawasan rendah	3,00	9	3,27	5	9,80	7
	2 Pekerja Lambat/Tidak Efektif	3,13	5	3,36	2	10,50	4
	3 Tenaga kerja mengganggu	2,23	21	2,63	19	5,87	21
E	Pelaksanaan	<b>2,46</b>	<b>5</b>	<b>2,79</b>	<b>5</b>	<b>6,86</b>	<b>5</b>
	1 Terjadi kecelakaan kerja	1,75	22	1,95	22	3,42	22
	2 Peralatan sering rusak	2,48	16	2,98	15	7,41	16
	3 Peralatan tidak bisa diandalkan	2,34	20	2,83	18	6,63	20
	4 Keterlambatan Pelaksanaan pekerjaan	3,28	3	3,41	1	11,18	2

Sumber: Wejoseno (2011)

### Tingkat Bobot Waste

Dari hasil analisis tingkat bobot (*weight index*), “Menunggu Material” merupakan *waste* dengan tingkat bobot paling tinggi. Secara frekuensi, “Menunggu Material” adalah *waste* dengan tingkat kejadian paling tinggi (*mean* 3,45), sedangkan jika dilihat berdasarkan efek/dampak yang ditimbulkan *waste* ini merupakan *waste* dengan efek/dampak tertinggi ketiga (*mean* 3,34). Pada penelitian sebelumnya oleh Alwi dkk, (2002) disebutkan bahwa menunggu material ini tidak hanya berupa waktu tunggu pengiriman material dari luar proyek ke lokasi proyek, namun juga termasuk waktu tunggu pemindahan material dari tempat penyimpanan material di lokasi ke tempat pelaksanaan pekerjaan. Dijelaskan juga bahwa secara umum penyebab sering terjadinya waktu tunggu material ini disebabkan karena oleh manajemen material yang buruk. Material yang tidak tersedia tepat waktu saat dibutuhkan akan mengganggu pelaksanaan suatu pekerjaan. Sehingga pelaksanaan pekerjaan tersebut tidak dapat berlangsung sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

Pada urutan selanjutnya, “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan” merupakan *waste* dengan tingkat bobot tertinggi kedua. Menurut responden, “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan” memiliki efek/dampak yang paling besar terhadap pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Oleh Alwi dkk. (2002), dijelaskan bahwa keterlambatan pelaksanaan pekerjaan dapat disebabkan oleh banyak hal, misalnya karena perencanaan dan penjadwalan pengiriman material yang buruk, cuaca, peralatan, perubahan desain, serta pengambilan keputusan yang lambat, *skill* tenaga kerja yang rendah dan dapat juga disebabkan oleh *waste* lainnya seperti menunggu material, peralatan rusak, dan lain-lain. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Alwi dkk. (2002) di Indonesia, disebutkan bahwa “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan” merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi produktivitas dari pelaksanaan proyek konstruksi. Selanjutnya dijelaskan bahwa keterlambatan yang terjadi di dalam proyek biasanya berpengaruh terhadap biaya dan jadwal penyelesaian proyek. Keterlambatan pelaksanaan suatu pekerjaan/aktifitas dapat juga menyebabkan keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan/aktifitas lainnya. “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan” merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi produktivitas dari pelaksanaan proyek konstruksi.

Berdasarkan frekuensinya, “PENGHAMBURAN Material/ Bahan Mentah” merupakan *waste* dengan tingkat kejadian tertinggi kedua (*mean* 3,30), sedangkan berdasarkan efek/dampak merupakan *waste* dengan efek/dampak tertinggi keempat. Penghamburan material/ bahan mentah yang terjadi dalam pelaksanaan proyek sendiri tentunya akan

menyebabkan adanya sisa material atau bahan mentah yang tidak dapat dipergunakan. Penghamburan material/ bahan mentah sendiri sudah tentu akan berakibat pada biaya pelaksanaan proyek itu sendiri. Material sebagaisalah satu komponen yang penting dalam menentukan besarnya biaya suatu proyek, sehingga secara tidak langsung memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek khususnya dalam komponen biaya (Intan dkk, 2005).

Tabel 4. Analisis Faktor Penyebab Pemborosan Pada ProyekKonstruksi di DIY

No	Faktor Penyebab Waste	Mean	SD	Rank	
				Tinjauan Per Aspek	Umum
A	SDM	<b>2,98</b>	<b>1,204</b>		<b>6</b>
1	Kurangnya <i>skill</i> tenaga kerja	3,48	1,155	1	5
2	Pendistribusian tenaga kerja yang buruk	2,98	1,241	4	27
3	Pengawasan yang terlambat	2,78	1,061	5	28
4	Kurangnya Mandor	2,38	1,120	6	31
5	Kemampuan subkontraktor yang rendah	3,09	1,151	3	22
6	Pengawas yang tidak berpengalaman	3,17	1,229	2	18
B	Manajemen	<b>3,41</b>	<b>1,274</b>		<b>2</b>
1	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	3,34	1,300	3	10
2	Informasi yang kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan	3,28	1,000	4	14
3	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	3,44	1,180	2	7
4	Pengambilan keputusan yang lambat	3,59	1,561	1	3
C	Desain/Dokumentasi	<b>3,43</b>	<b>1,211</b>		<b>1</b>
1	Spesifikasi yang tidak jelas	3,70	1,064	6	2
2	Gambar kerja yang tidak jelas	3,22	1,278	2	16
3	Revisi dan distribusi gambar yang lambat	3,38	1,215	3	9
4	Perubahan desain	3,72	1,061	4	1
5	Desain yang buruk	3,30	1,204	1	13
6	Ketidak lengkapan dokumen Kontrak	3,27	1,360	5	15
D	Material	<b>3,21</b>	<b>1,216</b>		<b>4</b>
1	Kualitas material yang buruk	3,31	1,246	4	12
2	Keterlambatan material tiba di Lokasi	3,52	1,247	1	4
3	Penanganan material yang buruk di lokasi	3,05	1,174	5	24
4	Buruknya penjadwalan pengiriman material ke lokasi	3,39	1,107	2	8
5	Material yang tidak sesuai / tidak Tepat	3,33	1,358	3	11
6	Penyimpanan material yang buruk	2,69	0,990	6	29
E	Pelaksanaan/Operasional	<b>3,01</b>	<b>1,219</b>		<b>5</b>
1	Waktu lembur yang berlebihan	3,00	1,272	5	26
2	Metode konstruksi yang tidak tepat / tidak sesuai	3,14	1,193	2	19
3	Kekurangan alat	3,03	1,195	4	25
4	Pemilihan peralatan yang buruk / tidak efektif	2,61	1,018	6	30
5	Peralatan yang kuno/ketinggalan Jaman	3,20	1,311	1	17
6	<i>Layout</i> lokasi proyek yang buruk	3,06	1,258	3	23
F	Ekternal	<b>3,23</b>	<b>1,074</b>		<b>3</b>
1	Kondisi Lokasi	3,11	1,071	3	21
2	Cuaca	3,47	1,140	1	6
3	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	3,13	0,984	2	20

Sumber: Wejoseno (2011)

### Faktor Penyebab Waste

Tabel 4. menunjuk besarnya nilai *mean* dan standar deviasi masing-masing faktor *waste*, yang kemudian diikuti urutan/*ranking* tiap faktor *waste*. Jika dilihat berdasarkan kelompok faktor *waste* yang ada, “Desain dan Dokumentasi” merupakan kelompok faktor *waste* dengan *mean* kelompok tertinggi (3,43), diikuti oleh kelompok faktor “Manajemen”. Dilihat dari faktor *waste* yang ada, “Perubahan Desain”, “Spesifikasi yang Tidak Jelas”, “Pengambilan Keputusan yang Lambat”, dan “Keterlambatan Material Tiba di Lokasi” merupakan faktor penyebab *waste* dengan frekuensi kejadian tertinggi.

Menurut responden faktor penyebab *waste* yang paling tinggi frekuensi terjadinya adalah “Perubahan Desain”. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi kesalahan atau perubahan terhadap desain awal terkadang tidak dapat dihindarkan walaupun proses perencanaan dan perancangan telah dilakukan secara matang. Biasanya perubahan desain bukan disebabkan oleh kesalahan kontraktor, tetapi pada kenyataannya dampak adanya perubahan desain itu akan tetap

dirasakan oleh kontraktor (Alwi dkk, 2002). Selanjutnya dijelaskan bahwa perubahan desain dapat disebabkan oleh kesalahan perhitungan dan perencanaan oleh perencana, atau penyesuaian karena permasalahan material. Disamping itu, *owner* atau pihak pengguna jasa terkadang juga memutuskan untuk melakukan perubahan pula sesuai dengan kebutuhan yang baru terpikirkan kemudian. Adanya perubahan desain tentunya akan berpengaruh terhadap waktu dan biaya pelaksanaan proyek.

Pada urutan kedua faktor penyebab *waste* yang sering terjadi adalah “Spesifikasi Yang Tidak Jelas”. Menurut Martono (2008), spesifikasi sangat diperlukan dalam pelaksanaan suatu proyek, yaitu sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan. Spesifikasi memuat semua aturan administrasi, syarat teknis, alat/bahan, dan metode pelaksanaan secara lengkap. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi spesifikasi termasuk salah satu dokumen yang sangat penting, jika spesifikasi tidak jelas atau terdapat kekeliruan maka akan mengganggu suatu pelaksanaan pekerjaan.

Faktor penyebab *waste* berada di urutan selanjutnya adalah “Pengambilan Keputusan yang Lambat”. Pengambilan keputusan secara universal dapat diartikan sebagai pemilihan diantara berbagai alternatif. Pengertian ini mencakup baik dalam pembuatan pilihan (*choice making*) maupun pemecahan masalah (*problem solving*). Masalah yang sering muncul dengan tuntutan harus segera dituntaskan dalam waktu sesingkat mungkin tentu tidak dikehendaki, tapi hal ini sering terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi. Persoalan yang muncul adalah bagaimana mengambil keputusan yang tepat dibutuhkan informasi dan analisis yang tepat, selain itu juga perlu melalui diskusi dengan banyak pihak. Dari penelitian Alwi, dkk (2002), menurut pandangan kontraktor lambatnya pengambilan keputusan ini akan menyebabkan terjadi keterlambatan jadwal pelaksanaan pekerjaan di dalam proyek.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari penelitian mengenai *construction waste* yang telah dilakukan melalui penyebaran kuesioner dengan responden yang berasal dari kontraktor yang sedang atau telah menangani proyek konstruksi di DIY, diperoleh beberapa kesimpulan.

*Waste* yang frekuensi kejadiannya tinggi di DIY adalah 1) “Menunggu Material”, 2) Penghamburan Material/Bahan Mentah”, dan 3) “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan”, sedangkan jika ditinjau menurut kelompok, “Material” merupakan kelompok *waste* dengan *mean* kelompok tertinggi (2,90), diikuti oleh “Waktu Tunggu” dengan *mean* kelompok 2,85. *Waste* yang memiliki pengaruh/dampak yang tinggi terhadap proses pelaksanaan proyek konstruksi di DIY adalah 1) “Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan”, 2) “Pekerja Bekerja Tidak Efektif”, 3) “Menunggu Material”,

Dari hasil analisis tingkat bobot (*weight index*) masing-masing variabel *waste* (Tabel 4.4) diperoleh *waste* yang memiliki frekuensi terjadinya efek/dampak yang tinggi pada pelaksanaan proyek konstruksi di DIY. Hasil ini tidak jauh berbeda dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan di Indonesia (Alwi dkk, 2002), dimana lima *waste* yang memiliki *weight index* proyek konstruksi di DIY termasuk dalam enam *waste* yang memiliki *weight index* tertinggi pada penelitian sebelumnya. 1) “Perubahan desain” menjadi faktor penyebab *waste* yang frekuensi kejadiannya paling tinggi diikuti oleh 2) “Spesifikasi tidak jelas”, dan 3) “Pengambilan keputusan yang lambat”. Jika ditinjau berdasarkan kelompoknya, “Desain dan Dokumentasi” merupakan kelompok faktor penyebab *waste* dengan *mean* kelompok tertinggi (3,43).

### **Saran**

Meskipun *waste* tidak dapat sepenuhnya dihindari dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi, usaha-usaha untuk mengurangi atau mengeliminasi terjadinya *waste* terutama pada *waste* yang sering terjadi harus dilakukan mengingat dampak yang diakibatkan terhadap pelaksanaan proyek konstruksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi dalam usaha mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh *waste* yang terjadi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Penelitian ini hanya mempelajari *waste* berdasarkan pendapat responden melalui pengisian kuesioner, agar penelitian ini lebih akurat dimasa mendatang, hendaknya peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan studi kasus di lapangan serta menambah variabel *waste* dan faktor penyebab *waste* yang terjadi pada proyek konstruksi.



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alwi, S., Hampson, K.D., dan Mohamed, S.A., 2002, *Factors Influencing Contractor Performance in Indonesia: A Study of Non Value-Adding Activities.*, *International Conference on Advancement in Design, Construction, Construction Management and Maintenance of Building Structure*, Bali.
- Alwi, S., Hampson, K.D., dan Mohamed, S.A., 2002, *Waste In Indoneisan Construction Projects*, : 1st International Conference of CIB W107 -Creating a sustainable Construction Industry in Developing Countries, Afrika Selatan.
- Alwi, S., Hampson, K.D., dan Mohamed, S.A., 2002, *Non Value-Adding Activities in Australia Construction Projects*, *International Conference on Advancement in Design, Construction, Construction Management and Maintenance of Building Structure*, Bali.
- Alwi, S., Hampson, K.D., dan Mohamed, S.A., 2002, *Non Value-Adding Activitie: A Compartive Study of Indonesian and Australiaan Construction Projects*, : *10th of International Group of Lean Construction Conference*, Gramado, Brazil.
- Andi, Winata, S. Dan Hendarlim, Y. 2005 Faktor –Faktor Penyebab Rework pada Pkerjaan Konstruksi, *Civil Engineering Dimension*, Vol 7. No 1 pp 22-29.
- Ervianto, W.I., 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Linggasari, M.I.D., (2004) Pengaruh Total Quality Management (TQM) untuk Mengurangi Waste pada Proyek Konstruksi, TA, JTS, FT., UNTAR.
- Messah, Y.A. 2011, *Kajian Hubungan Waste Material Konstruksi dan Organisasi Proyek Konstruksi*, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol 1.no1. FST, Undana, Kupang.
- Muktian, Yulianur, A., dan Fatimah, E., 2013, *Studi Faktor- faktor Utama Penyebab Pemborosan Material (Material Waste) Pada Proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi Provinsi Aceh*, diakses 2 Maret 2014.
- Purnatha, I P G J., 2013 *Studi Mengenai Construction Waste pada Proyek Konstruksi di Daerah Kabupaten Badung*, TA. TS, UAJY
- Ratnasari, T. 2014, *Studi Mengenai Construction Waste Pada Proyek Konstruksi Di Surakarta*, S1 Tugas Akhir, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UAJY.
- Wejoseno, H. 2011, *Studi Mengenai Construction Waste pada Proyek Konstruksi di DIY*, S1 Tugas Akhir, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UAJY.
- Rahmawati, F dan Hayati, D.W. 2013, *Analisa Sisa Material Konstruksi Dan Penanganannya Pada Proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya*, Konteks7, *Jurusan Teknik Sipil, ITS*.
- Trisiana, A., Wiguna, I. P.A. dan Rahmawati, F. 2011, *Analisis Faktor Risiko Waste Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Jember*, Tesis, MTS ITS.