

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Persentase limbah konstruksi struktur pada pekerjaan pembesian, bekisting dan pembetonan sebagian besar dibawah 5%, hanya beberapa responden/proyek yang memiliki persentase limbah material di atas 5%. Persentase limbah konstruksi *finishing* pada pekerjaan dinding, lantai dan plafon sebagian besar dibawah 5%, hanya beberapa responden/proyek yang memiliki persentase limbah material di atas 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pekerjaan struktur dan *finishing* tidak banyak menimbulkan limbah pada proyek konstruksi.
2. Faktor yang menimbulkan *waste* dengan frekuensi tertinggi pada pekerjaan struktur yaitu pada pekerjaan pembesian, bekisting, pembetonan dan kerusakan material di lokasi dengan nilai rata-rata 2,50. Faktor yang menimbulkan *waste* tertinggi pada pekerjaan *finishing* yaitu pada pekerjaan dinding, plafon dan penghamburan material/bahan mentah dengan nilai rata-rata 2,61. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *waste* pada pekerjaan struktur yaitu bercampurnya material di lokasi dengan nilai rata-rata 2,61. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya

*waste* pada pekerjaan *finishing* yaitu cuaca yang tidak mendukung dengan nilai rata-rata 2,67.

3. Pengelolaan limbah yang sering digunakan terhadap sisa material pada pekerjaan struktur yaitu pemilahan terhadap sisa material, mengubah penggunaan sisa material untuk manfaat lainnya dan penggunaan ulang sisa material dari proyek lama ke proyek baru dengan nilai rata-rata 3,39. Pengelolaan limbah yang sering digunakan terhadap sisa material pada pekerjaan *finishing* yaitu pemilahan terhadap sisa material, mendaur ulang sisa material, sisa material disimpan atau dimasukkan dalam tempat khusus, mengubah penggunaan sisa material untuk manfaat lainnya dan penggunaan ulang sisa material dari proyek lama ke proyek baru dengan nilai rata-rata 3,33.

## **5.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti memiliki beberapa saran yang bermanfaat dalam meningkatkan produktivitas pekerja konstruksi di wilayah Semarang yaitu sebagai berikut.

1. Bagi pelaku konstruksi, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna, dengan mengetahui persentase limbah konstruksi pada pekerjaan struktur dan *finishing* yang terjadi pada proyek konstruksi dan berbagai faktor dan frekuensi yang menimbulkan terjadinya limbah konstruksi, sebaiknya terlebih dahulu untuk mengidentifikasi dan merencanakan upaya agar limbah konstruksi tersebut dapat dikurangi. Meskipun limbah konstruksi tidak dapat sepenuhnya dihindari dalam

proyek konstruksi, namun limbah konstruksi yang ada dapat ditangani dan dikelola dengan baik. Dengan pengelolaan terhadap limbah konstruksi menciptakan lingkungan kerja yang kondusif, sehingga tidak menghambat para pekerja, proyek dapat terselesaikan tepat waktu dan dapat menekan biaya yang dikeluarkan proyek.

2. Penyusun menyadari bahwa penelitian mengenai pengelolaan limbah untuk pekerjaan struktur dan *finishing* pada proyek konstruksi di Semarang tidak akan berhenti sampai penelitian ini dilakukan dikarenakan para pekerja yang semakin memiliki *skill* dan pengetahuan dalam melakukan pekerjaan pada proyek konstruksi. Oleh karena itu, untuk penelitian lebih lanjut, diharapkan dapat menambah responden dan mencari responden yang lebih banyak dan terbaru sehingga data yang diperoleh semakin akurat dan selalu diperbarui.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, S., Hampson, K., & Mohamed, S. (2002). *Non Value-Adding Activities: A Comparative Study of Indonesian and Australian Construction Projects*” Proceeding of the 10th annual conference of the IGLC, Gramado, Brazil
- Farmoso, C.T., *et al.*, 2002. *Material waste in building industry : main causes and prevention. Journal of Construction Engineering and Management*. Vol 128, No. 4 pp 316-325
- Assosiates, F., and Praire Village, 1998, *Characterization of Building related Construction an Demolition Debris in USA*. Environmental Protections Agency (EPA). USA
- Ferguson, J. OBE, 1995, *Managing and Minimizing Construction Waste A Practical Guide*, Thomas Telford, London
- Ferry Firmawan, 2012. *Karakteristik dan Komposisi Limbah (Construction Waste) pada Pembangunan Proyek Konstruksi*. Semarang
- Gavilan, R. M., dan Bernold, L. E., 1994. *Source Evaluation of Solid Waste Management in Ho Chi Minh City, Vietnam*. Emerald Group Publishing Limited, Vol.3 No.1
- Greg Winkler, 2010. *Recycling Construction & Demoliton Waste : A LEED – Based Toolkit*. Mc Graw Hill. Washington
- Kurnianto, Adistya Yurikho. 2016. *Construction Waste Material Pekerjaan Finishing pada Proyek Konstruksi di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Tugas Akhir FT UAJY. Yogyakarta
- Kaming, P. F., Raharjo, Ferianto., Wejoseno, Hario. 2014, *Construction Waste pada Proyek-Proyek Konstruksi di Daerah Istimewa Yogyakarta*

Purnawan, Primadita Yuliani, 2017, *Pengelolaan Limbah Untuk Pekerjaan Struktur Pada Proyek Konstruksi di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Tugas Akhir FT UAJY. Yogyakarta

Susanta, G., dan Kusjuliadi, D., 2012, *Cara Praktis Menghitung Kebutuhan Material Rumah*, Penebar Swadaya, Jakarta



# **Studi Mengenai Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Pekerjaan Struktur dan *Finishing* di Semarang**

## **Pengantar**

Kuesioner ini dibuat untuk kepentingan penyelesaian Tugas Akhir di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam kuesioner ini terdapat beberapa pertanyaan menyangkut sisa material pada proyek konstruksi.

Penelitian ini sangat penting bagi peneliti, maka peneliti sangat mengharapkan Bapak / Ibu dapat mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya. Atas perhatian dan kesediaan Bapak / Ibu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih.

## **Kuesioner Bagian A**

### **Informasi tentang Responden**

Isilah menggunakan tanda (x) pada pilihan jawaban yang sesuai:

1. Jenis Kelamin:
  - a. Laki-laki
  - b. Perempuan
2. Jabatan dalam pekerjaan:
  - a. Project Manager
  - b. Site Manager
  - c. Site Engineer
  - d. Supervisor
  - e. Pelaksana Lapangan
  - f. Pengawas Lapangan
  - g. Lainnya .....

3. Pendidikan Terakhir:

- a. SLTA/STM kejuruan
- b. D3/ D2/ D1
- c. S1
- d. S2
- e. S3

4. Pengalaman bekerja Bapak/ Ibu dalam perusahaan jasa konstruksi proyek selama kurun waktu:

- a. < 5 Tahun
- b. 5-10 Tahun
- c. > 10 Tahun

**Kuesioner Bagian B**

**Data Umum Proyek**

- 1. Nama Proyek :
- 2. Jumlah Lantai Proyek :
- 3. Durasi Total Proyek :

### **Kuesioner Bagian C**

#### **Prosentase Kuantitas Sisa Material Pada Proyek Konstruksi**

Tujuan dari kuisisioner ini adalah untuk mengetahui besarnya kuantitas persentase limbah pada proyek konstruksi bangunan yang dijabarkan dalam range tertentu untuk masing-masing pekerjaan dan jenis material, dari persentase yang ada sehingga diperoleh limbah konstruksi yang paling dominan.

**Silahkan beri tanda Check (√) pada kolom prosentase pada tabel kuisisioner sesuai jenis material berikut ini berdeasar perhitungan dan estimasi (yang pernah) atau Anda dilakukan di lapangan.**

No	Pekerjaan	Material	Sisa (%)			
			0 - < 5	5 - < 10	10 - < 15	> 15
1	Pembesian	Besi Polos				
		Besi Ulir				
		Bendrat				
2	Bekisting	Kayu				
		Triplek				
3	Pembetonan	Beton				

### **Kuesioner Bagian D**

#### **Frekuensi Waste Pada Proyek Konstruksi**

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara dicentang (√).

- 1 = Tidak Pernah
- 2 = Jarang
- 3 = Kadang-kadang
- 4 = Sering
- 5 = Selalu

No.	Frekuensi Terjadi Waste	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Perbaikan</b>					
1	Pada pekerjaan pembesian					
2	Pada pekerjaan bekisting					
3	Pada pekerjaan pembetonan					
<b>B</b>	<b>Waktu Tunggu</b>					
1	Menunggu instruksi					
2	Menunggu material					
3	Menunggu perbaikan alat-alat					
4	Menunggu datangnya alat di lokasi					
5	Menunggu tenaga kerja					
<b>C</b>	<b>Material</b>					
1	Penghamburan material/bahan mentah					
2	Material tidak sesuai dengan spesifikasi					
3	Kehilangan material di lokasi					
4	Penumpukan material di lokasi					
5	Sering terjadi pemindahan material di lokasi					
6	Kerusakan material di lokasi					
<b>D</b>	<b>Sumber Daya Manusia</b>					
1	Mutu pengawasan rendah					
2	Pekerja lambat/tidak efektif					
3	Tenaga kerja menganggur					
<b>E</b>	<b>Pelaksanaan</b>					
1	Terjadi kecelakaan kerja					
2	Peralatan sering rusak					
3	Peralatan tidak bisa diandalkan					
4	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan					

## Kuesioner Bagian E

### Faktor-faktor Terjadinya Limbah Konstruksi

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara dicentang (√).

1 = Tidak Pernah

2 = Jarang

3 = Kadang-kadang

4 = Sering

5 = Selalu

No.	Faktor Terjadinya Waste	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Sumber Daya Manusia</b>					
1	Kurangnya <i>skill</i> tenaga kerja					
2	Ketidaksengajaan tenaga kerja membuat kesalahan					
3	Pengawasan yang menghambat					
4	Keterbatasan mandor					
5	Kemampuan subkontraktor yang rendah					
6	Pengawas yang belum berpengalaman					
<b>B</b>	<b>Manajemen</b>					
1	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk					
2	Informasi yang kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan					
3	Koordinasi yang buruk di antara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek					
4	Pengambilan keputusan yang lambat					
<b>C</b>	<b>Desain dan Dokumentasi</b>					
1	Spesifikasi yang tidak jelas					
2	Informasi gambar kerja yang tidak jelas					
3	Revisi dan distribusi gambar yang lambat					
4	Perubahan desain					
5	Pendetailan gambar yang rumit					
6	Ketidaklengkapan dokumen kontrak					

No.	Faktor Terjadinya Waste	1	2	3	4	5
<b>D</b>	<b>Material</b>					
1	Kelebihan permintaan atau kekurangan permintaan material karena kesalahan rencana kuantitas					
2	Kerusakan material akibat penimbunan dan penanganan					
3	Terlalu banyak lokasi pekerjaan dalam satu paket					
4	Keterlambatan pengiriman material di lokasi					
5	Kurangnya koordinasi antara staf teknik di lapangan/pengawas dengan staf bagian logistik					
6	Bercampurnya material di lokasi					
7	Pemesanan jenis dan dimensi material tidak sesuai dengan dimensi/spesifikasi desain					
8	Penyalahgunaan material/penyesuaian bahan					
9	Pengiriman material tidak mengikuti <i>schedule</i> yang telah ditentukan					
<b>E</b>	<b>Pelaksanaan</b>					
1	Waktu lembur berlebihan					
2	Metode konstruksi yang tidak tepat/tidak sesuai					
3	Kekurangan alat					
4	Pemilihan peralatan yang buruk/tidak efektif					
5	Peralatan yang kuno/ketinggalan jaman					
6	Layout lokasi proyek yang buruk					
7	Pengukuran di lapangan tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume					
<b>F</b>	<b>Eksternal</b>					
1	Kondisi lokasi					
2	Cuaca yang tidak mendukung					
3	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain					
4	Hal-hal yang tidak terduga terjadi selama masa konstruksi (bencana alam, politik, dll)					
5	Perubahan kondisi perekonomian					
6	Tingkat persaingan yang tinggi					

## Kuesioner bagian F

### Pengelolaan Sisa Material Konstruksi

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan sebenar-benarnya dengan cara dicentang (√).

1. = Sangat Tidak Setuju
2. = Tidak Setuju
3. = Setuju
4. = Sangat Setuju

No	Variabel	1	2	3	4
1	Pemilahan terhadap sisa material				
2	Langsung membuang sisa material yang berbahaya				
3	Mendaur ulang sisa material				
4	Sisa material disimpan/dimasukkan dalam tempat khusus				
5	Menjual sisa material yang masih bagus				
6	Mengubah penggunaan sisa material untuk manfaat lainnya				
7	Penggunaan ulang sisa material dari proyek lama ke proyek baru				
8	Kontraktor selalu berinisiatif untuk mengelola sisa material yang ada di proyek konstruksi				
9	Sisa material yang sudah digunakan ulang di proyek tersebut selanjutnya dijual ke penampung bahan sisa				

# **Studi Mengenai Pengelolaan Limbah Konstruksi Pada Pekerjaan Struktur dan *Finishing* di Semarang**

## **Pengantar**

Kuesioner ini dibuat untuk kepentingan penyelesaian Tugas Akhir di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam kuesioner ini terdapat beberapa pertanyaan menyangkut sisa material pada proyek konstruksi.

Penelitian ini sangat penting bagi peneliti, maka peneliti sangat mengharapkan Bapak / Ibu dapat mengisi kuesioner ini dengan sebenar-benarnya. Atas perhatian dan kesediaan Bapak / Ibu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih.

## **Kuesioner Bagian A**

### **Informasi tentang Responden**

Isilah menggunakan tanda (x) pada pilihan jawaban yang sesuai:

1. Jenis Kelamin:
  - a. Laki-laki
  - b. Perempuan
2. Jabatan dalam pekerjaan:
  - a. Project Manager
  - b. Site Manager
  - c. Site Engineer
  - d. Supervisor
  - e. Pelaksana Lapangan
  - f. Pengawas Lapangan
  - g. Lainnya .....

3. Pendidikan Terakhir:

- a. SLTA/STM kejuruan
- b. D3/ D2/ D1
- c. S1
- d. S2
- e. S3

4. Pengalaman bekerja Bapak/ Ibu dalam perusahaan jasa konstruksi proyek selama kurun waktu:

- a. < 5 Tahun
- b. 5-10 Tahun
- c. > 10 Tahun

**Kuesioner Bagian B**

**Data Umum Proyek**

- 1. Nama Proyek :
- 2. Jumlah Lantai Proyek :
- 3. Durasi Total Proyek :

### Kuesioner Bagian C

#### Prosentase Kuantitas Sisa Material Pada Proyek Konstruksi

Tujuan dari kuisisioner ini adalah untuk mengetahui besarnya kuantitas persentase limbah pada proyek konstruksi bangunan yang dijabarkan dalam range tertentu untuk masing-masing pekerjaan dan jenis material, dari persentase yang ada sehingga diperoleh limbah konstruksi yang paling dominan.

Silahkan beri tanda Check (✓) pada kolom prosentase pada tabel kuisisioner sesuai jenis material berikut ini berdasar perhitungan dan estimasi (yang pernah) atau Anda dilakukan di lapangan.

No	Pekerjaan	Material	Sisa (%)			
			0 - < 5	5 - < 10	10 - < 15	> 15
1	Dinding	Bata/Hebel				
		Pasir				
		Semen				
2	Lantai	Keramik				
		Semen				
3	Plafon	Papan				
		Rangka				
		Cat				

### Kuesioner Bagian D

#### Frekuensi Waste Pada Proyek Konstruksi

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara dicentang (✓).

1 = Tidak Pernah

2 = Jarang

3 = Kadang-kadang

4 = Sering

5 = Selalu

No.	Frekuensi Terjadi Waste	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Perbaikan</b>					
1	Pada pekerjaan dinding					
2	Pada pekerjaan lantai					
3	Pada pekerjaan plafon					
<b>B</b>	<b>Waktu Tunggu</b>					
1	Menunggu instruksi					
2	Menunggu material					
3	Menunggu perbaikan alat-alat					
4	Menunggu datangnya alat di lokasi					
5	Menunggu tenaga kerja					
<b>C</b>	<b>Material</b>					
1	Penghamburan material/bahan mentah					
2	Material tidak sesuai dengan spesifikasi					
3	Kehilangan material di lokasi					
4	Penumpukan material di lokasi					
5	Sering terjadi pemindahan material di lokasi					
6	Kerusakan material di lokasi					
<b>D</b>	<b>Sumber Daya Manusia</b>					
1	Mutu pengawasan rendah					
2	Pekerja lambat/tidak efektif					
3	Tenaga kerja menganggur					
<b>E</b>	<b>Pelaksanaan</b>					
1	Terjadi kecelakaan kerja					
2	Peralatan sering rusak					
3	Peralatan tidak bisa diandalkan					
4	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan					

## Kuesioner Bagian E

### Faktor-faktor Terjadinya Limbah Konstruksi

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara dicentang (√).

1 = Tidak Pernah

2 = Jarang

3 = Kadang-kadang

4 = Sering

5 = Selalu

No.	Faktor Terjadinya Waste	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Sumber Daya Manusia</b>					
1	Kurangnya <i>skill</i> tenaga kerja					
2	Ketidaksengajaan tenaga kerja membuat kesalahan					
3	Pengawasan yang menghambat					
4	Keterbatasan mandor					
5	Kemampuan subkontraktor yang rendah					
6	Pengawas yang belum berpengalaman					
<b>B</b>	<b>Manajemen</b>					
1	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk					
2	Informasi yang kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan					
3	Koordinasi yang buruk di antara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek					
4	Pengambilan keputusan yang lambat					
<b>C</b>	<b>Desain dan Dokumentasi</b>					
1	Spesifikasi yang tidak jelas					
2	Informasi gambar kerja yang tidak jelas					
3	Revisi dan distribusi gambar yang lambat					
4	Perubahan desain					
5	Pendetailan gambar yang rumit					
6	Ketidaklengkapan dokumen kontrak					

No.	Faktor Terjadinya Waste	1	2	3	4	5
<b>D</b>	<b>Material</b>					
1	Kelebihan permintaan atau kekurangan permintaan material karena kesalahan rencana kuantitas					
2	Kerusakan material akibat penimbunan dan penanganan					
3	Terlalu banyak lokasi pekerjaan dalam satu paket					
4	Keterlambatan pengiriman material di lokasi					
5	Kurangnya koordinasi antara staf teknik di lapangan/pengawas dengan staf bagian logistik					
6	Bercampurnya material di lokasi					
7	Pemesanan jenis dan dimensi material tidak sesuai dengan dimensi/spesifikasi desain					
8	Penyalahgunaan material/penyesuaian bahan					
9	Pengiriman material tidak mengikuti <i>schedule</i> yang telah ditentukan					
<b>E</b>	<b>Pelaksanaan</b>					
1	Waktu lembur berlebihan					
2	Metode konstruksi yang tidak tepat/tidak sesuai					
3	Kekurangan alat					
4	Pemilihan peralatan yang buruk/tidak efektif					
5	Peralatan yang kuno/ketinggalan jaman					
6	Layout lokasi proyek yang buruk					
7	Pengukuran di lapangan tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume					
<b>F</b>	<b>Eksternal</b>					
1	Kondisi lokasi					
2	Cuaca yang tidak mendukung					
3	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain					
4	Hal-hal yang tidak terduga terjadi selama masa konstruksi (bencana alam, politik, dll)					
5	Perubahan kondisi perekonomian					
6	Tingkat persaingan yang tinggi					

## Kuesioner bagian F

### Pengelolaan Sisa Material Konstruksi

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan sebenar-benarnya dengan cara dicentang (√).

1. = Sangat Tidak Setuju

2. = Tidak Setuju

3. = Setuju

4. = Sangat Setuju

No	Variabel	1	2	3	4
1	Pemilahan terhadap sisa material				
2	Langsung membuang sisa material yang berbahaya				
3	Mendaur ulang sisa material				
4	Sisa material disimpan/dimasukkan dalam tempat khusus				
5	Menjual sisa material yang masih bagus				
6	Mengubah penggunaan sisa material untuk manfaat lainnya				
7	Penggunaan ulang sisa material dari proyek lama ke proyek baru				
8	Kontraktor selalu berinisiatif untuk mengelola sisa material yang ada di proyek konstruksi				
9	Sisa material yang sudah digunakan ulang di proyek tersebut selanjutnya dijual ke penampung bahan sisa				