

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Waste

Waste merupakan segala jenis material yang mana pemiliknya memiliki niat untuk membuang sebagai material yang sudah tidak memiliki kegunaan lagi. Suatu material tidak bisa dikatakan sebagai waste jika material tersebut sudah direncanakan ulang untuk digunakan kembali dan pemilik dapat menunjukkan material tersebut masih menguntungkan untuk diggunakan dan tidak berbahaya bagi kesehatan maupung lingkungan sekitar (J. Ferguson et al. 1995).

Solid waste / limbah padat adalah limbah yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia dan hewan berbentuk padat dan dibuang sebagai hal yang tidak berguna atau tidak diinginkan. Pada mulanya, pembuangan dari limbah padat ini tidak menjadi masalah yang signifikan karena populasi yang masih kecil dan lahan yang digunakan untuk pembuangan masih luas. Peningkatan masalah akibat pembuangan limbah meningkat drastis pada awal dari Revolusi Industri di Eropa (Tchobanoglous, Theisen & Vigil 1993).

Waste merupakan material sisa konstruksi yang sudah tidak dibutuhkan lagi setelah semua pekerjaan telah selesai dilakukan. Waste dapat berbentuk padat, cair, maupun gas. Jika waste dibuang dalam bentuk khususnya gas maka akan dihubungkan dengan polusi / pencemaran (Thomas Kogler 2007).

Dalam suatu proses, pergerakan dari pekerja yang tidak menambah nilai dan tidak diperlukan disebut dengan waste. Waste dapat juga didefinisikan sebagai segala aktifitas yang dilakukan oleh manusia dan menyerap sumberdaya dalam jumlah tertentu namun tidak menghasilkan nilai tambah, seperti dilakukan pembetulan akibat terjadinya kesalahan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak perlu dan hanya menunggu hasil akhir dari kegiatan-kegiatan sebelumnya.

Kategori lain dari waste merupakan kecelakaan, bekerja pada saat kondisi yang kurang optimal, perencanaan produk yang tidak dibutuhkan oleh pengguna, penanaman modal yang tidak dibutuhkan serta terjadinya pengrusakan dan pencurian. Waste dalam bidang konstruksi juga dapat diartikan sebagai kerugian atau kehilangan sumber daya, seperti material, waktu (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dan modal, yang disebabkan oleh kegiatan yang membutuhkan pembiayaan secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai atau tidak berguna untuk produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi.

Construction waste dapat digolongkan berdasarkan tipenya menjadi dua kategori, yaitu (Formoso et al. 2002):

- a) *Direct waste*, yang merupakan sisa material dihasilkan oleh proyek karena rusak, hilang dan tidak dapat digunakan lagi.
- b) *Indirect waste* merupakan sisa material yang dihasilkan oleh proyek karena volume pemakaian yang melebihi volume rencana, sehingga terjadi sisa

material secara fisik di lapangan dan mempengaruhi biaya secara tersembunyi (*hidden cost*).

Dari definisi yang telah dikemukakan para ahli, maka dapat disimpulkan waste merupakan semua material sisa konstruksi yang sudah tidak dibutuhkan, tidak digunakan, dan tidak dapat digunakan lagi dalam suatu proyek konstruksi saat pekerjaan telah selesai dilakukan.

2.2. Waste Hierarchy

Setiap proyek pasti menggunakan jenis material yang bervariasi sehingga akan berpengaruh terhadap limbah sisa material yang akan dihasilkan dalam pelaksanaan proyek tersebut. Salah satu cara untuk menangani limbah sisa material konstruksi yaitu dengan mengambil tindakan sesuai dengan *waste hierarchy*.

Waste hierarchy memiliki konsep 3R yaitu reduce (mengurangi), reuse (penggunaan ulang), dan recycle (daur ulang).

a) *Reduce* (pengurangan) material sisa konstruksi dapat dibagi menjadi 2 cara, yaitu:

1. *Prevention* (pencegahan) merupakan tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah segala hal yang tidak perlu dan dapat menghasilkan sisa material konstruksi.
2. *Minimalization* (minimalisasi) merupakan tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau meminimalkan sisa material konstruksi dengan cara mempersiapkan rencana penanganan sisa material konstruksi yang tepat.

- b) *Reuse* (penggunaan ulang) adalah penggunaan ulang sisa material konstruksi yang masih berguna dan masih bisa digunakan kembali. Pemisahan sisa material konstruksi yang masih berguna dapat dilakukan untuk mempermudah kontraktor atau pelaksana dalam menggunakan kembali sisa material konstruksi. Contoh *reuse* seperti menggunakan ulang sisa kayu bekisting setelah pengecoran untuk pengecoran berikutnya. Penggunaan ulang material tersebut dapat menghemat biaya yang digunakan untuk membeli material baru, namun perlu dilakukan penanganan yang tepat dalam menyimpan sisa bekesting tersebut.
- c) *Recycle* (daur ulang) adalah pengolahan sisa material konstruksi menjadi material konstruksi yang memiliki kualitas hampir sama dengan material yang baru.

2.3. Faktor Terjadinya Waste

Waste di dalam konstruksi dapat bersumber dari (Faniran & Caban 2007):

- a) Kesalahan desain dan perinciannya.
- b) Perubahan rencana desain.
- c) Kesalahan *procurement* (misalnya pemesanan yang tidak tepat seperti berlebihan atau kekurangan).
- d) Penanganan material yang tidak tepat (selama fabrikasi, pengepakan, pemuatan atau pengantaran).
- e) Penyimpanan material yang tidak tepat.
- f) Ketenagakerjaan yang buruk (tidak terampil).

- g) Cuaca yang tidak mendukung.
- h) Kecelakaan di lokasi kerja.
- i) Potongan atau serpihan yang tersisa dari pemotongan material.
- j) *Waste* yang disebabkan oleh pencurian atau kerusakan.
- k) Kurangnya pengendalian material di lokasi dan manajemen *waste*.

Banyak faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya material waste. Faktor-faktor ini sudah dikelompokkan oleh Ekanayake & Oforu dalam empat kategori (Ekanayake & Oforu 2000):

- a) Desain.
- b) *Procurement*.
- c) Penanganan material.
- d) Pengerjaan.

Empat kategori faktor penyebab terjadinya material waste yang berbeda seperti di bawah ini (Lingard et al. 2000).

- a) *Procurement*
 - 1. Metode pengiriman.
 - 2. Jadwal pengiriman.
 - 3. Pembelian material yang tidak tepat (kekurangan).
 - 4. Kualitas material yang jelek.
 - 5. Tidak terdapat garansi.
 - 6. Saran yang kurang baik dari pemasok.
 - 7. Kurangnya manajemen pemasok.
- b) Penanganan

1. Rusak saat pengiriman.
2. Penanganan yang tidak tepat.
3. Kurangnya pengetahuan akan produk.
4. Penyimpangan yang tidak tepat

c) Pengerjaan

1. Terjadinya kerja ulang, variasi pekerjaan, dan kelalaian.
2. Tenaga kerja yang tidak terampil.
3. Waktu yang terbatas.
4. Komunikasi yang kurang baik.
5. Koordinasi yang kurang baik.
6. Cuaca yang buruk.

d) Budaya

1. Kurangnya pengetahuan.
2. Kurangnya insentif.
3. Kurangnya dukungan dari senior.
4. Kurangnya pelatihan.

Berdasarkan hasil interview yang dilakukan di Jordan, diketahui bahwa faktor yang memiliki dampak paling besar terhadap limbah konstruksi di Jordan berkaitan dengan keterampilan. Yang utama yaitu tenaga kerja yang tidak terampil dan yang kedua yaitu dibutuhkannya pengerjaan ulang karena kesalahan dari tenaga kerja. Keduanya memiliki kontribusi yang besar terhadap limbah konstruksi karena ketidakterampilan (Omar Amoudi 2015).