

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Sisa Material Konstruksi**

Sisa material dapat didefinisikan sebagai sisa material konstruksi yang tidak digunakan karena berlebih ataupun rusak sehingga tidak dapat digunakan kembali. Material tersebut bisa berupa beton, tulangan, instalasi listrik, kayu dan lain sebagainya. Sisa material konstruksi biasanya dihasilkan dari konstruksi, renovasi, pembongkaran, pembersihan lahan dan lain sebagainya.

Menurut Illingworth, J.R., (1998) bahwa:

Sisa material adalah bagian dari material yang sudah tidak terpakai lagi pada proyek konstruksi. Pada dasarnya sisa material didefinisikan sebagai sesuatu yang sifatnya berlebih dari yang diisyaratkan baik itu berupa hasil pekerjaan maupun material konstruksi yang tersisa/tersisa/tercecer sehingga tidak dapat digunakan lagi sesuai fungsinya.

Menurut Al Moghany, (2006) bahwa:

Sisa material bisa diartikan sebagai segala jenis material yang berasal dari bagian alam di bumi yang dipindahkan, diolah ke suatu tempat untuk digunakan lagi pada proses konstruksi baik pada suatu lokasi atau antar dengan berbagai kemungkinan yang dapat timbul antara lain kerusakan, kelebihan, tidak terpakai, tidak sesuai dengan spesifikasi atau hasil dari proses konstruksi.

Menurut Ervianto,(2004) bahwa:

Kegagalan menggunakan dan menjaga sistem manajemen yang sesuai untuk material konstruksi akan berakibat buruk bagi kemajuan dan segi finansial pelaksanaan pekerjaan lain yang mencakup : (1) tidak tersedianya bahan pada saat diperlukan, (2) material yang digunakan rusak, (3) material yang tersedia tidak memenuhi persyaratan sesuai dengan spesifikasi.

Kesimpulanya, dari beberapa penjelasan tersebut menunjukkan sisa material adalah kesalahan dari sistem manajemen yang buruk sehingga menimbulkan material-material yang tidak dapat digunakan lagi sesuai fungsinya, tapi masih bisa diolah dan dimanfaatkan lagi.

## **2.2 Pengelompokan Sisa Material Konstruksi**

Sisa material dapat dikelompokan menjadi 2 kategori berdasarkan tipe (Skoyles, 1976) , yaitu : *direct waste* dan *inderct waste*. *Direct waste* adalah sisa material yang timbul di proyek karena rusak dan tidak dapat digunakan lagi yang terdiri dari:

- a) Sisa Material akibat Transportasi dan Pengiriman (*Transport and delivery waste*)

Semua sisa material yang terjadi pada saat melakukan transport material di dalam lokasi pekerjaan, termasuk pembongkaran dan penempatan pada tempat penyimpanan seperti membuang / melempar semen, keramik pada saat dipindahkan.

- b) Sisa Material akibat Tempat Penyimpanan (*Site storage waste*)

Sisa material yang terjadi karena penumpukan/penyimpanan material pada tempat yang tidak aman terutama untuk material pasir dan batu pecah.

atau

pada tempat dalam kondisi yang lembab terutama untuk material semen.

- c) Sisa Material akibat Perubahan Bentuk (*Conversion waste*)

Sisa material yang terjadi karena pemotongan bahan dengan bentuk yang tidak ekonomis seperti material besi beton, keramik, dsb.

d) *Fixing waste*

Material yang tercecer, rusak atau terbuang selama pemakaian di lapangan seperti pasir, semen, batu bata, dsb.

e) Sisa Material akibat Pemotongan (*Cutting Waste*)

Sisa material yang dihasilkan karena pemotongan bahan, seperti: tiang pancang, besi beton, batu bata, keramik, besi beton, dan sebagainya.

f) Sisa Material akibat Pelaksanaan dan Sisa tertinggal (*Application and residue waste*)

Sisa material yang terjadi seperti mortar yang jatuh / tercecer pada saat pelaksanaan atau mortar yang tertinggal dan telah mengeras pada akhir pekerjaan.

g) Sisa Material akibat Tindakan Kriminal (*Criminal waste*) Sisa material yang terjadi karena pencurian atau tindakan perusakan (*vandalism*) di lokasi proyek.

h) Sisa Material akibat kesalahan penggunaan material (*Wrong use waste*)

Pemakaian tipe atau kualitas material yang tidak sesuai dengan spesifikasi dalam kontrak, maka pihak direksi memerintahkan kontraktor untuk menggantikan material tersebut sesuai dengan kontrak, sehingga menyebabkan terjadinya sisa material di lapangan.

*Indirect waste* adalah sisa material yang terjadi dalam bentuk sebagai suatu kehilangan biaya, terjadi kelebihan pemakaian volume material dan yang direncanakan, dan tidak terjadi sisa material secara fisik di lapangan.

a) Sisa Hasil Pergantian (*Substitution waste*)

Sisa material yang terjadi karena penggunaannya menyimpang dari tujuan semula, sehingga menyebabkan terjadinya kehilangan biaya yang dapat disebabkan, karena tiga alasan: (1) Terlalu banyak material

yang dibeli; (2) Material yang rusak; (3) Makin bertambahnya kebutuhan material tertentu.

b) Sisa Hasil Produksi (*Production waste*)

Sisa material yang disebabkan karena pemakaian material yang berlebihan

dan kontraktor tidak berhak mengklaim atas kelebihan volume tersebut karena dasar pembayaran berdasarkan volume kontrak, contoh pasangan

dinding bata tidak rata menyebabkan pemakaian mortar berlebihan karena

plesteran menjadi tebal.

c) Sisa karena Kelalaian (*Negligence waste*)

Sisa material yang terjadi karena kesalahan di lokasi (site error), sehingga

kontraktor menggunakan material lebih dari yang ditentukan, misalnya:

penggalian pondasi yang terlalu lebar atau dalam yang disebabkan kesalahan/kecerobohan pekerja, sehingga mengakibatkan kelebihan pemakaian volume beton pada waktu pengecoran pondasi.

Menurut *European Catalogue of Waste* (Directive 75/442/CEE dan 94/904/CE) mengelompokan limbah menjadi 8 :

- a) Campuran beton, batu bata, ubin dan keramik
- b) Kayu, kaca dan plastik
- c) Campuran beraspal, tar makanan dan produk tar lainnya
- d) Logam
- e) Tanah (termasuk yang digali dari daerah terkontaminasi ), batu dan penggalian tanah
- f) Bahan *insulation* dan bahan konstruksi yang mengandung asbestos

- g) Gypsum berbasis material
- h) Campuran bahan pembangunan dan pembongkaran

### 2.3 **Pemanfaatan Sisa Material**

Setiap proyek konstruksi jenis materialnya bermacam-macam, sehingga hal itu yang berpengaruh pada sisa material yang dihasilkan. Beberapa cara dilakukan untuk menangani sisa material konstruksi, salah satunya adalah dengan *waste hierarchy*. *Waste hierarchy* sendiri dapat diartikan sebagai sebuah konsep dalam waste management yang menjadi pegangan dalam penggunaan bahan baku seefektif mungkin agar memberikan keuntungan tidak hanya bagi manusia tapi juga lingkungan

Menurut Muhammad Faisal Fadil,(2018) bahwa:

*Waste hierarchy* di Indonesia mengarah pada konsep 3R yaitu *reduce* (mengurangi),*reuse* (penggunaan ulang), *recycle* (daur ulang).

#### a) *Prevention or reduction* :

Dalam waste management, yang paling utama adalah menghindari atau mengurangi timbulnya sisa material dalam suatu proses penggunaan bahan baku. Prinsip “*Prevention*” ini hanya dapat diterapkan di Industri atau pada taraf produksi, sedangkan untuk tahap konsumsi (rumah tangga, dsb.) berlaku prinsip “*Reduce*”. Hal ini dikarenakan, menurut para ahli, semua kegiatan konsumsi pasti akan menghasilkan sampah, sedangkan untuk produksi hal tersebut dapat dihindari, salah satunya dengan menggunakan teknologi produksi yang tidak menghasilkan sampah (Efisiensi tinggi). Menghindari atau mengurangi timbulnya sampah dalam sebuah proses manufacturing/produksi dalam sebuah industri dapat memberikan keuntungan dari segi ekonomi bagi perusahaan tersebut. Hal ini dikarenakan bahan baku dapat digunakan secara

efektif dan juga dapat terhindar dari atau mengurangi pengeluaran untuk membuang ataupun menangani sampah yang ada (Prinsip *Polluter Pays*). Ini pun berlaku untuk skala rumah tangga. Selain itu, lingkungan sendiri akan sangat-sangat-sangat diuntungkan. Disamping sampah yang bertumpuk dapat menghasilkan gas methane (CH<sub>4</sub>) yang notabeneanya merupakan kontributor dari greenhouse gas, lingkungan juga terhindar dari unsur-unsur pencemar berbahaya yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia ataupun makhluk hidup.

b) *Reuse*

*Reuse* merupakan proses penggunaan kembali sisa material baik secara langsung ataupun melalui proses perbaikan terlebih dahulu. *Reuse* sendiri adalah proses menggunakan sisa material kembali sesuai dengan kegunaan awalnya.. Menggunakan kembali sebuah barang dapat menghindari pengeluaran, dan penggunaan energi ,juga material-material lainnya untuk proses daur ulang ataupun proses lainnya. Seperti sisa kayu bekisting sisa pengecoran atau bisa juga dengan membeli dan menggunakan barang *second hand* (bekas).

c) *Recycle*

*Recycling* sendiri adalah kegiatan yang mencakup proses pengumpulan, pemilahan dan pemrosesan sisa material. Sisa material yang telah terkumpul dan dipilah ini akan di proses kembali menjadi bahan dasar untuk pembuatan produk yang sama dan memiliki kualitas hampir mirip dengan material baru, ataupun membuat material yang berbeda dari sisa material tersebut.