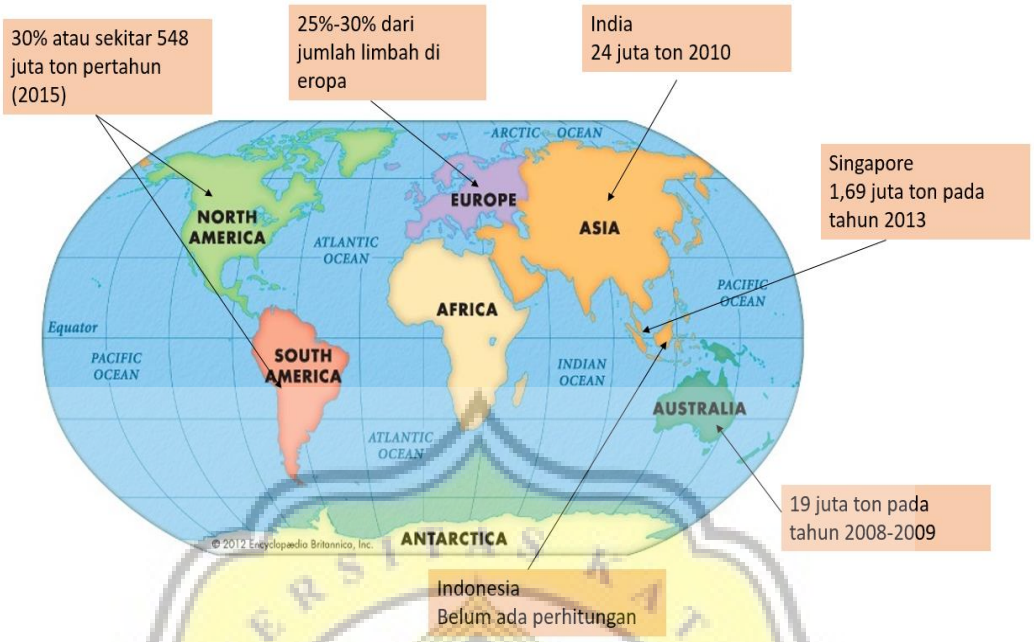
BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu isu yang berkembang di berbagai macam industri dan negara dalam satu dekade terakhir adalah pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Shah, 2008). Dalam prinsip berkelanjutan, salah satu industri yang mempunyai peran penting adalah konstruksi.

Beberapa waktu terakhir industri konstruksi telah menunjukkan peningkatan prestasinya dalam peningkatan produktivitas. Pada saat bersamaan industri konstruksi masih berusaha menghadapi masalah-masalah yang disebabkan oleh *waste* dalam jumlah yang sangat besar menurut Polat dan Ballard dalam (Hadiman., dkk 2014). Industri konstruksi melibatkan proses yang berbeda dan menggunakan sumber daya dalam jumlah besar. Proses ini memiliki dampak yang buruk pada lingkungan Horsley dalam (Dania, dkk., 2008). Pekerjaan konstruksi telah diketahui menghasilkan *waste* dalam jumlah besar dan beragam.

Industri konstruksi di berbagai negara menghasilkan jumlah *waste* yang berbeda besarnya. *Waste* konstruksi pada beberapa negara sudah mulai diperhitungkan jumlahnya seperti negara Amerika, Eropa, India dan lain - lain. *Waste* konstruksi pada negara Amerika pada tahun 2015 menghasilkan 548 juta ton *waste* material konstruksi atau sebesar 30% dari total seluruh *waste* di Amerika. Pada benua Eropa *waste* material konstruksi sebesar 25% – 30% dari total *waste* benua Eropa. Benua Australia memiliki kontribusi *waste* material sebesar 19 juta ton pada tahun 2008 – 2009. Pada benua Asia tepatnya di negara India menghasilkan *waste* material konstruksi sebesar 24 juta ton pada tahun 2010, dan negara Singapura menghasilkan jumlah *waste* material konstruksi sebesar 1.69 juta ton pada tahun 2013. Negara Indonesia belum ada perhitungan jumlah *waste* konstruksi secara nasional Jumlah *waste* pada beberapa negara diperlihatkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Jumlah *Waste* pada Beberapa Benua dan Negara (Sumber : diolah dari epa.gov., ec.europa.eu., environment.gov.au., Shrivastava dan Chini. (2012)., zerowastesg.com)

Gambar 1.1 memperlihatkan bahwa Amerika merupakan negara dengan *waste construction* terbesar. Ada banyak *waste* konstruksi yang dihasilkan di negara ini karena perkembangannya yang pesat dalam industri konstruksi (Nasaruddin, dkk., 2008). Meningkatnya permintaan rumah dan infrastruktur membuat jumlah *waste* konstruksi semakin meningkat Siti dan Noor dalam (Nagapan, dkk., 2012).

Beberapa studi memberikan definisi berbeda tentang *waste* material konstruksi. Menurut Yahya dan Boussabaine dalam (Firmawan 2012), *waste* material konstruksi mengacu pada bahan - bahan dari lokasi konstruksi yang tidak dapat digunakan untuk tujuan konstruksi dan harus dibuang karena alasan apa pun. *Waste* konstruksi didefinisikan sebagai sesuatu bahan yang tidak digunakan dan merupakan hasil dari proses konstruksi yang berjumlah besar sehingga menimbulkan dampak negatif pada lingkungan sekitar. Bahan tersebut dapat berupa batu, beton, batu bara, atap, instalasi listrik dan lain sebagainya. *Waste* material konstruksi dihasilkan dalam setiap proyek konstruksi, baik itu pembangunan maupun pembongkaran (*construction and demolition*). Menurut Firmawan dalam

(Firmawan 2012) menyatakan indikator yang paling berpengaruh terhadap penyebab terjadinya pembengkakan biaya material adalah proses pembelian.

European Catalogue of Waste (*Directive* 75/442/CEE dan 94/904/CE) mengklasifikasikan *waste* material konstruksi dari pembangunan dan pembongkaran menjadi delapan kelompok :

1. Campuran beton, batu bata, ubin dan keramik
2. Kayu, kaca, dan plastik
3. Campuran beraspal dan tar
4. Logam (termasuk paduan logam)
5. Tanah (termasuk yang digali dari daerah yang terkontaminasi), batu dan penggalian tanah
6. Bahan *insulation* dan bahan konstruksi yang mengandung asbes
7. Material berbasis gipsum
8. *Waste* pembangunan dan pembongkaran biasanya meliputi *waste* organik, seperti sisa makanan dan bungkus yang dibuang di lokasi tersebut oleh pekerja konstruksi

Menurut Kartam, dkk., dalam (Firmawan, 2012), material dari *waste* konstruksi dapat dibagi menjadi beberapa kelompok seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1. Material galian yang terkontaminasi atau tidak terkontaminasi
2. Puing-puing konstruksi jalan
3. *Waste* konstruksi bangunan, yang mencakup semua bahan dari konstruksi bangunan, renovasi atau pembongkaran (termasuk beton, kayu, plastik, kertas, logam)
4. Produksi bahan bangunan, misalnya, semen, beton jadi, baja, kayu, jendela, pintu

Waste konstruksi mungkin dianggap bahan tidak berbahaya dan tidak menyebabkan banyak masalah. Faktanya hal tersebut mempunyai dampak yang signifikan terhadap lingkungan yang disebabkan oleh proses pembangunan dan pembongkaran sebuah konstruksi.

Menurut Townsend dan Kibert dalam (Firmawan, 2012), *waste* material konstruksi pembangunan dan pembongkaran umumnya terdiri dari material *inert* yang tidak dapat menyaring secara alami ke dalam air tanah. Berbagai regulasi telah dihasilkan dalam hal pembuangan dan pemantauan dampak lingkungan termasuk didalamnya pencemaran air tanah. Dampak terhadap kualitas air tanah secara umum dapat diklasifikasikan dalam dua jenis. Klasifikasi pertama adalah dari kontaminasi dengan bahan kimia berbahaya, terutama senyawa organik atau logam berat. Zat kimia ini diyakini merupakan hasil dari sejumlah bahan kimia berbahaya baik diterapkan pada bahan bangunan, atau pembuangan bahan kimia dalam aliran *waste* pembangunan dan pembongkaran. Klasifikasi kedua adalah hasil kontaminasi dari jumlah yang lebih besar dari bahan kimia yang tidak beracun yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas air tanah. Zat kimia tersebut seperti klorida, natrium, sulfat dan amoniak yang dihasilkan dari penyaringan bahan utama *waste* pembangunan.

Waste yang ditimbulkan selama proses konstruksi juga mempengaruhi lingkungan secara negatif atau dengan kata lain memberi dampak yang tidak baik terhadap lingkungan di sekitarnya. Oleh karena itu perlu diadakan penelitian mengenai *waste* yang terjadi selama proses pelaksanaan konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

Pada pekerjaan struktur atas, diantara kayu, baja tulangan, dan beton material apa yang berkontribusi menghasilkan *waste* material konstruksi paling banyak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kontribusi dari masing - masing *waste* material konstruksi pada pekerjaan struktur atas beton bertulang di bangunan tingkat tinggi.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

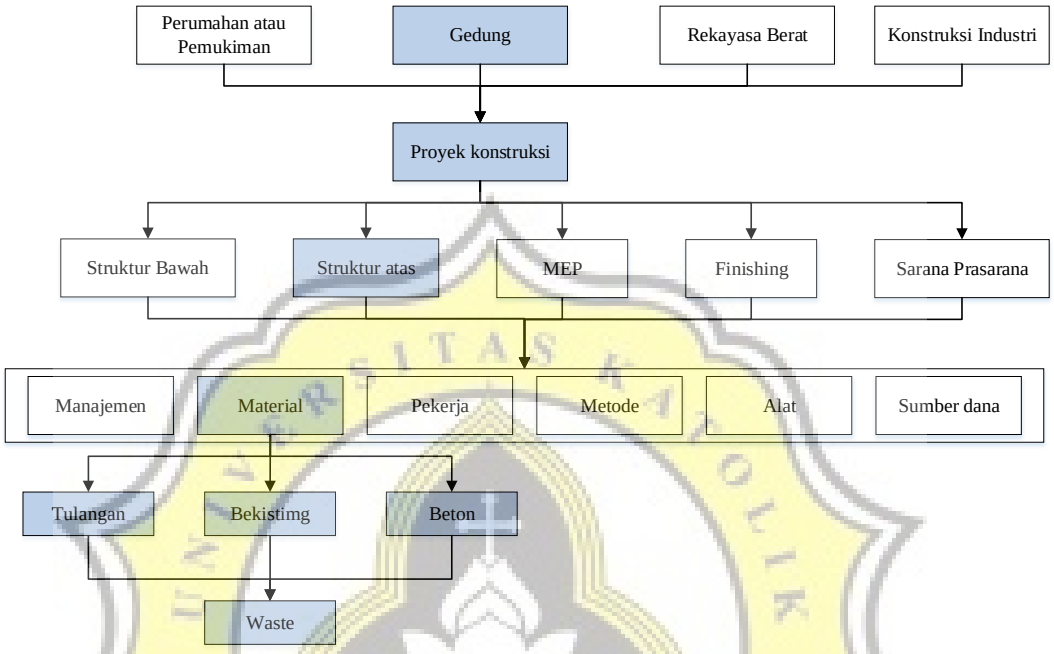
Ruang lingkup penelitian ini adalah:

a. Jenis proyek yang diteliti adalah bangunan dengan kriteria ketinggian minimal 5 lantai.
b. Pekerjaan yang diteliti adalah pekerjaan struktur atas.
c. Proyek sedang dalam pelaksanaan pekerjaan struktur.
d. *Waste* yang ditinjau hanya 2 proyek di Semarang, Jawa Tengah.
e. *Waste* material yang ditinjau adalah kayu bekisting, baja tulangan, dan beton.
f. *Waste* didapat dari selisih jumlah volume yang diperlukan berdasarkan estimasi dan jumlah volume yang dibeli.

1.5 Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disusun ke dalam kerangka pikir penelitian yang diperlihatkan pada Gambar 1.2. Alur pada Gambar 1.2 memperlihatkan proyek konstruksi belakangan ini membahas konsep berkelanjutan (*sustainability*). Dalam konsep berkelanjutan harus memenuhi kebutuhan saat ini dan juga kebutuhan yang akan datang. Menurut Pringgodani (2015) dalam proyek konstruksi dibedakan dalam 4 jenis yaitu proyek gedung, perumahan dan pemukiman, rekayasa berat dan konstruksi industri. Seperti pada proyek konstruksi terutama gedung, pasti memiliki 2 komponen yaitu struktur bawah atau fondasi dan struktur atas. Pembangunan struktur dalam proyek konstruksi melibatkan berbagai hal yang saling mengaitkan antara satu dengan yang lainya. Seperti halnya manajemen, material yang diperlukan, dan juga pekerja yang ikut berkontribusi. Material yang biasa dipakai dalam proyek konstruksi adalah baja, bekisting, dan beton. Selama proses konstruksi berlangsung, tak memungkinkan bila semua material akan terpakai dengan sempurna. Proses pembangunan yang berjalan seiringnya waktu akan menghasilkan sisa material yang tidak dapat dipakai lagi, atau memang sudah tak terpakai lagi. Material yang sering terpakai seperti baja tulangan, kayu untuk bekisting dan beton akan diteliti, material apa yang memiliki persentase *waste*

terbesar dalam pekerjaan struktur atas. Penelitian ini akan dilaksanakan di daerah Semarang, Jawa Tengah.



Gambar 1.2 Kerangka Pikir Penelitian