

KAJIAN HUBUNGAN WASTE MATERIAL KONSTRUKSI DAN ORGANISASI PROYEK KONSTRUKSI

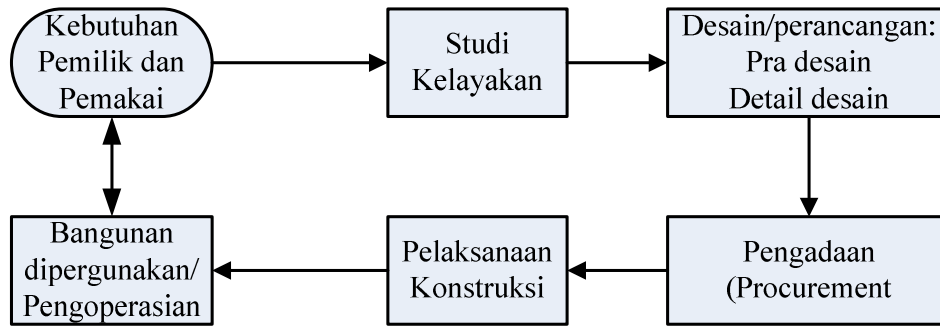
Yunita A. Messah *)

ABSTRAK

Material merupakan salah satu komponen penting yang harus diperhatikan karena sangat mempengaruhi nilai produktivitas dan biaya proyek. Material dalam pekerjaan konstruksi mempunyai kontribusi sebesar 40-60% dari biaya proyek, sehingga secara tidak langsung memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek khususnya dalam komponen biaya. Pada proses konstruksi, penggunaan material oleh pekerja-pekerja di lapangan dapat menimbulkan sisa material yang cukup tinggi. (Intan, S.,dkk, 2005). Pihak-pihak yang terlibat dalam pekerjaan konstruksi mempunyai peran penting dalam terjadinya *waste* material. Kajian ini dilakukan untuk mengetahui pihak yang paling berperan dalam *waste* material pada pekerjaan konstruksi dengan studi kasus struktur organisasi proyek Kuningan City. Hasil analisa mean menunjukkan bahwa kontraktor pelaksana mempunyai peran paling penting dibandingkan dengan konsultan perencana dan owner, hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis kontraktor pelaksana 79.17%, konsultan perencana, 16.67% dan owner 4.17%. Untuk pihak kontraktor pelaksana, koordinator *engineering* paling berperan dalam *waste* material konstruksi dengan prosentase 29.17% dan diikuti oleh bagian logistik, 20.83%.

PENDAHULUAN

Pekerjaan Konstruksi adalah kegiatan untuk membangun/konstruksi yang meliputi kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan yang mencakup pekerjaan arsitektur, sipil, mekanikal, elektrikal dan tata lingkungan yang bersifat unik dengan mutu, biaya dan waktu tertentu (Messah, 2008). Rangkaian kegiatan tersebut meliputi kegiatan studi kelayakan, desain (pra desain maupun detail desain), pengadaan penyedia jasa (kontraktor pelaksana dan konsultan pengawas), pelaksanaan konstruksi dan pengoperasian konstruksi. berikut ini adalah gambar tahapan pekerjaan konstruksi menurut Soekirno yang disadur dari Messah, 2008.



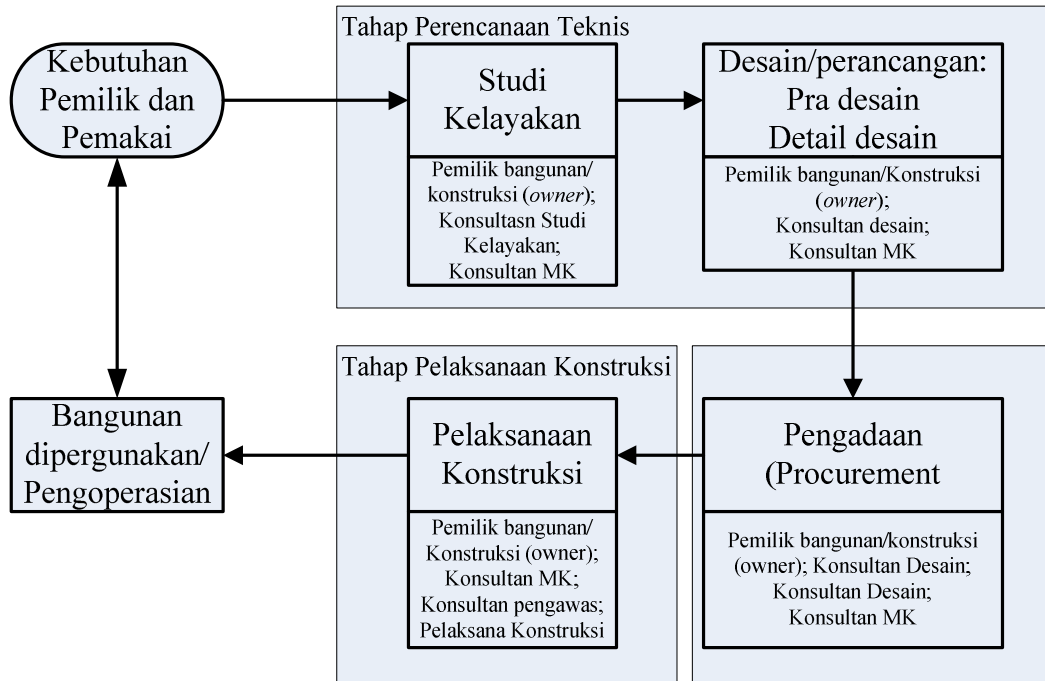
Gambar 1. Tahapan Pekerjaan Konstruksi

Pihak-pihak yang terlibat

Dalam setiap tahapan pekerjaan konstruksi melibatkan beberapa pihak yang akan bekerjasama baik secara kontraktual maupun fungsional untuk menghasilkan pekerjaan konstruksi yang berkualitas. Pihak-pihak yang terlibat dalam pekerjaan konstruksi harus memiliki kompetensi dan kemampuan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan konstruksi tersebut, agar hasil konstruksi dapat berkualitas karena pihak yang terlibat berkualitas (Messah, 2008)

Menurut UUJK No. 18/1999, pihak-pihak yang terlibat dalam pekerjaan konstruksi:

1. Pengguna jasa, adalah pihak yang menggunakan jasa pihak lain dalam pekerjaan konstruksi seperti pemilik bangunan/konstruksi, pemberi tugas, pengembang dan kontraktor utama yang menggunakan jasa subkontraktor dan atau pemasok (*supplier*)
2. Penyedia jasa, adalah pihak yang menyediakan jasa untuk kegiatan pekerjaan konstruksi, seperti konsultan perencana teknis/desain/perancang, kontraktor pelaksana konstruksi, konsultan pengawas konstruksi dan konsultan manajemen konstruksi



Gambar 2. Tahapan Pekerjaan Konstruksi dan Pihak-pihak yang terlibat

Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi yang digunakan dalam studi ini adalah struktur organisasi proyek *Kuningan City*. Secara umum tugas dan wewenang masing - masing unsur pelaksana (kontraktor utama) tersebut adalah sebagai berikut

1. *Project Manager*

Project Manager adalah wakil dari Perusahaan atau Kontraktor Utama yang memimpin sebuah proyek. *Project Manager* mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Mengendalikan dokumen dan *record*.
2. Memimpin *management review* mingguan di proyek.
3. Menghadiri *management review* di kantor.
4. Menilai kompetensi personel proyek sebagai dasar dalam penetapan kebutuhan training.
5. Melaksanakan inspeksi lapangan secara periodik.
6. Mengendalikan biaya pelaksanaan.
7. Membuat dan melaporkan progress fisik.
8. Menyelesaikan administrasi dan teknis penutupan proyek.

2. Deputy Project Manager (DPM)

Deputy Project Manager merupakan wakil dari Project Manager yang bertugas membantu Project Manager dalam mengendalikan jalannya proyek di lapangan. DPM bertanggung jawab kepada Project Manager yang mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Menguasai detail dan spesifikasi teknis kontrak sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek.
2. Membantu *Project Manager* menyusun bahan / Materi Rencana Mutu Proyek.
3. Menyiapkan detail materi penyusunan Rencana Anggaran Proyek.
4. Menyusun *Schedule* mingguan/bulanan berdasarkan master *schedule* kontrak kerja, menjamin pelaksanaan sehari-hari di lapangan sesuai schedule yang dibuat.
5. Menjamin tersedianya tenaga kerja, material, dan alat yang memadai.
6. Menjamin tersedianya gambar kerja untuk dilaksanakan oleh mandor/subkontraktor.
7. Menjamin tersedianya dana pembayaran upah/opname mandor.
8. Memimpin/mengarahkan secara langsung Koordinator Lapangan untuk memenuhi persyaratan mutu, waktu, dan biaya yang telah disepakati.
9. Menyusun detail/materi *progress claim* untuk disetujui oleh *Project Manager* dan Pemberi Tugas.
10. Tertib administrasi sesuai dengan sistem administrasi perusahaan.
11. Menyiapkan detail materi laporan bulanan bersama *Project Manager*.

3. *Quality Control* (QC)

Quality Control mempunyai tugas mengawasi seluruh metode pelaksanaan lapangan yang dikeluarkan oleh *Production Project Manager* dan mengawasi mutu pelaksanaan pekerjaan. QC berdiri secara independen dan didalam melaksanakan tugasnya selalu berhubungan dengan konsultan pengawas. QC bertanggungjawab kepada *Project Manager* yang mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Membuat laporan harian dan mingguan.
2. Check list untuk struktur dan finishing.
3. Melakukan pengetesan material.

4. Memonitor hasil pengetesan material.
5. Membuat *Management Review*.
6. Pengambilan foto atau data.

4. Koordinator Lapangan

Koordinator lapangan adalah wakil dari *project manager* yang bertugas membantu *Project manager* dalam mengendalikan jalannya pekerjaan konstruksi di lapangan. Pada proyek *Kuningan City*, koordinator lapangan bertanggung jawab kepada *Deputy Project Manager* yang memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Membuat Rencana Mingguan pelaksanaan proyek.
2. Mengkoordinasikan para *Project Production Manager* yang ada di bawah koordinasinya.
3. Monitoring aktifitas di lapangan.

5. Project Production Manager (PPM)

Project Production Manager mempunyai wewenang dan tanggung jawab mengenai masalah-masalah teknis di lapangan serta mengkoordinasikan pekerjaan-pekerjaan kepada *Supervisor*. Pada proyek *Kuningan City* pekerjaan masing-masing tower dipimpin oleh satu orang PPM. *Deputy Project Manager* bertanggung jawab kepada Koordinator Lapangan yang memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Memahami gambar desain dan spesifikasi sebagai pedoman di lapangan.
2. Merencanakan keselamatan dan kesehatan kerja di proyek.
3. Membuat rencana kerja mingguan.
4. Membuat ijin pelaksanaan.
5. Melakukan penilaian kinerja mandor per tahap pekerjaan.
6. Membuat rencana perlindungan pekerjaan.
7. Mengadakan Rapat Koordinasi Mingguan dengan sub dan mandor, dan memberi pengarahan kepada mandor.
8. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan program yang telah dibuat.
9. Menyiapkan tenaga kerja sesuai jadwal dan mengatur tugas-tugasnya setiap hari di lapangan.
10. Mengadakan pemeriksaan dan pengukuran hasil pekerjaan.
11. Membuat laporan harian tentang pelaksanaan kegiatan di lapangan.

6. Surveyor

Pelaksana Survey bertanggung jawab kepada Koordinator Lapangan yang mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Bertanggung jawab kepada pekerjaan yang berhubungan marking.
2. Mengontrol elevasi atau *center line*.
3. Pengawasan balok dan kolom.
4. Pengawasan dinding.
5. *Marking stek finishing*.
6. Memberi informasi bila terjadi ketidaksesuaian gambar terhadap lapangan.

7. Koordinator *Engineering*

Koordinator *Engineering* merupakan wakil dari Pimpinan Proyek yang bertugas membantu Pimpinan Proyek dalam mengendalikan jalannya proyek di lapangan. Koordinator *Engineering* bertanggung jawab kepada *Deputy Project Manager* yang mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Menyeleksi dan menyimpan semua data dan dokumen yang diperlukan.
2. Me-review juklak
3. Melaksanakan kegiatan seleksi suplier dan sub kontraktor
4. Melaksanakan kegiatan pembelian barang, jasa sub kontraktor dan mandor
5. Melaksanakan *maintenance* alat berat
6. Mengelola dan membuat *shop drawing*
7. Membuat *contract review* pekerjaan tambah kurang
8. Membuat as *built drawing* dan perencanaan biaya pemeliharaan
9. Mengelola dokumentasi proyek.
10. Perencanaan metode pelaksanaan (*construction method*)
11. Perencanaan gambar kerja (*shopdrawing*)
12. Perencanaan mutu (*quality plan*).
13. Pemilihan subkontraktor.

8. Logistik

Tugas logistik (bagian gudang) pada umumnya adalah mencatat setiap pemasukan dan pengeluaran barang-barang atau material yang diperlukan proyek dan memeriksa apakah persediaan barang-barang atau material tersebut masih cukup atau tidak. Maka tugas dan tanggung jawab bagian gudang (logistik) adalah sebagai berikut :

1. Membuat *resume stock* material di lapangan berdasarkan schedule kerja proyek.
2. Membuat *order* kebutuhan material ke penyalur sesuai dengan volume, jenis dan tahapan pekerjaan di lapangan, beberapa hari sebelum material tersebut akan dipakai.
3. Menerima kedatangan material di lapangan dan memeriksa apakah sudah sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang dipesan.
4. Mengatur penyimpanan material di gudang supaya tidak rusak.
5. Mencatat dan membuat arsip surat-surat dan nota pesanan.
6. Bertanggungjawab atas kelancaran, kualitas dan kesiapan material yang diperlukan sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Agar tidak kehabisan stock, maka biasanya bila persediaan material tinggal 50%, bagian logistik telah memajukan permohonan untuk pemesanan kembali.
7. Bertanggung jawab atas keamanan dan kualitas material yang tersimpan di gudang.

9. Safety Manager

Safety Manager adalah orang yang ditunjuk oleh project manager untuk melaksanakan kebijakan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) di suatu proyek. *Safety manager* memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Menyiapkan dokumen-dokumen safety pada tahap tender pelaksanaan K3L.
2. Membuat surat kebijakan K3L.
3. Membuat struktur organisasi K3L.
4. Menyiapkan peraturan safety, spanduk, poster, kotak obat, sarana *safety*, Alat Pemadam Api Ringan (APAR), Alat Perlindungan Diri (APD), prosedur erection, dll.
5. Melaksanakan kegiatan *safety* seperti *tool box*, *meeting safety*,
6. Membuat laporan *safety* seperti laporan kecelakaan, laporan investigasi dan penilaian K3L subkontraktor.

10. Subkontraktor

Subkontraktor adalah kontraktor khusus yang dipilih berdasarkan penawaran yang diajukan dan disetujui oleh pemilik proyek. Subkontraktor bertanggung jawab

kepada kontraktor utama. Tugas dan wewenang subkontraktor adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan pekerjaan yang dibebankan oleh kontraktor utama sesuai dengan gambar rencana, peraturan-peraturan, dan syarat-syarat yang ditetapkan.
2. Bertanggung jawab langsung terhadap kontraktor utama mengenai hasil pekerjaan yang telah dilaksanakannya.
3. Menyerahkan hasil pekerjaan kepada kontraktor utama sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan.
4. Menerima sejumlah biaya pelaksanaan pekerjaan dari kontraktor utama berdasarkan perjanjian yang telah disepakati.

Hubungan kerja antara pihak-pihak yang terlibat dalam *Proyek Kuningan City*
(<http://dc310.4shared.com/img/lyIs-RB4/preview.html>)

Hubungan kerja dalam *Proyek Kuningan City* ini terdiri atas 4 pihak yang terlibat langsung dalam proyek. Dalam menjalankan tugas dan fungsinya, ke-4 pihak tersebut harus mempunyai hubungan kerja yang jelas di dalam menjalankan peranannya masing-masing. Hubungan kerja ini dapat bersifat ikatan kontrak, perintah, maupun garis koordinasi. Hubungan antara pihak tersebut dapat dilihat dalam skema dibawah ini :

Hubungan Kerja antara Pemilik Proyek (*owner*) dengan Konsultan Perencana :

1. Hubungan dalam ikatan kontrak kerja.
2. Konsultan Perencana menyerahkan hasil perencanaannya berupa gambar rencana, Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) dan analisa biaya kepada Pemilik Proyek.
3. Pemilik Proyek memberi imbalan jasa kepada Konsultan Perencana.

Pemberi tugas atau pemilik proyek memberikan tanggung jawab perencanaan kepada konsultan perencana dan pihak perencana mengajukan jasanya serta mendapat imbalan dari pihak pemberi tugas. Hubungan ini diikat oleh suatu kontrak perjanjian yang disetujui oleh kedua belah pihak.

Konsultan Perencana ditunjuk oleh *owner* dan dipercaya untuk mendesain dan merencanakan bangunan tersebut secara menyeluruh, sehingga konsultan perencana wajib menunjukkan perencanaan bangunan tersebut kepada *owner* dan dapat merencanakan bangunan sesuai yang diinginkan oleh *owner*.

Hubungan Kerja antara Pemilik Proyek dengan Kontraktor Pelaksana:

1. Hubungan dalam ikatan kontrak kerja.

2. Kontraktor Pelaksana melaksanakan pekerjaan proyek, kemudian menyerahkan hasil pekerjaannya kepada Pemilik Proyek.
3. Pemilik Proyek membayar biaya pelaksanaan dan imbalan jasa konstruksi kepada Kontraktor Pelaksana.

Setelah melalui proses tender ataupun penunjukan langsung, maka kontraktor yang terpilih akan menjadi pelaksana proyek dan nantinya pemilik proyek akan memberikan jasa sebagai pelaksana proyek yang bersangkutan, hal ini diatur dalam kontrak perjanjian. Terdapat ikatan kontrak antara keduanya, pihak kontraktor berkewajiban melaksanakan pekerjaan proyek dengan baik dan hasil yang memuaskan serta harus mampu dipertanggungjawabkan kepada *owner*. Sebaliknya *owner* membayar semua biaya pelaksanaan sesuai dengan yang tertera di dalam dokumen kontrak kepada pihak kontraktor agar proyek berjalan lancar sesuai dengan ketentuan yang telah menjadi kesepakatan diantara kedua belah pihak. Biasanya koordinasi ini dilakukan secara rutin seminggu sekali, terutama jika terdapat perubahan rencana pekerjaan.

Hubungan Kerja antara Konsultan Pengawas dengan Kontraktor Pelaksana :

1. Ada hubungan dalam pengaturan pelaksanaan proyek.
2. Kontraktor Pelaksana melaksanakan proyek sesuai dengan perencanaan.
3. Konsultan Pengawas memberikan pengendalian teknis pelaksanaan proyek yang dikerjakan oleh kontraktor pelaksana.

Pengawas bertugas melakukan pengawasan kepada kontraktor sehingga hasilnya sesuai dengan rencana yang telah disepakati bersama. Namun, di antara keduanya tidak terjadi baik hubungan perintah tetapi terdapat hubungan koordinasi.

Hubungan Kerja antara Konsultan Perencana dengan Kontraktor Pelaksana :

Antara perencana dan kontraktor tidak terdapat hubungan kontrak yang saling mengikat, namun dalam pelaksanaan, perencana berkewajiban memberikan penjelasan kepada pihak kontraktor mengenai desain yang telah dirancang oleh perencana.

Kontraktor pelaksana wajib melaksanakan pembangunan proyek tersebut dengan mengacu pada desain rencana yang telah dibuat oleh konsultan perencana. Jika terdapat perihal yang akan mengubah perencanaan, maka harus dikonsultasikan kepada konsultan perencana. Konsultan perencana juga memberikan pengawasan secara berkala terhadap kondisi di lapangan.

Hubungan Kerja antara Konsultan Perencana dengan Konsultan Pengawas

Konsultan perencana dan konsultan pengawas berkoordinasi dalam hal pengelolaan dan pengawasan jalannya proyek agar sesuai dengan rancangan konsultan perencana. Selain itu hubungan kerja dan konsultasi dapat dilakukan jika terjadi perubahan-perubahan.

Pelaksanaan Konstruksi

Dalam pelaksanaan konstruksi membutuhkan sumber daya, antara lain sumber daya tenaga kerja, material, alat dan uang. Sumber daya tersebut perlu dikelola penggunaannya agar mencapai efisiensi yang tinggi dalam rangka mencapai sasaran tertentu. Tujuan dari pengelolaan sumber daya adalah dalam rangka menekan/mengendalikan biaya proyek, yang pada intinya adalah pengendalian produktivitas dari sumber daya alat, tenaga dan pengendalian tingkat *waste* bagi material, serta pengendalian *cost of money* dari sumber daya uang.

Penggunaan Material Konstruksi

Penggunaan material dalam proses konstruksi menurut Gavilan, R. M., and Bernold, L. E., dalam Intan, S., dkk, 2005 digolongkan dalam dua bagian besar yaitu:

1. *Consumable material*, merupakan material konstruksi yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan, misalnya: semen, pasir, batu pecah, batu bata, baja tulangan, keramik, cat dan lain-lain.
2. *Non-consumable material*, merupakan material penunjang dalam proses konstruksi, dan bukan merupakan bagian dari fisik bangunan, biasanya material ini bisa dipakai ulang dan pada akhir proyek akan menjadi sisa material juga, misalnya: perancah, bekisting, dan dinding penahan sementara.

Alur penggunaan *consumable material* mulai sejak pengiriman ke lokasi, proses konstruksi, sampai pada posisinya yang terakhir akan berakhir pada salah satu dari keempat posisi di bawah ini (Gavilan, R. M., and Bernold, L. E., dalam Intan, S., dkk, 2005), yaitu:

1. Struktur fisik bangunan
2. Kelebihan material (*leftover*)
3. Pemakaian ulang pada proyek yang lain (*reuse*)
4. Sisa material (*waste*)

Keberadaan sisa material konstruksi terus terjadi sejalan dengan proses pembangunan yang dilaksanakan. Jenis sisa material dapat dikategorikan menjadi dua bagian menurut Tchobanoglous, G., Theisen, H., and Vigil, S.A. yang disadur dari Intan, dkk, yaitu:

1. *Demolition waste* adalah sisa material yang timbul dari hasil pembongkaran proses renovasi atau penghancuran bangunan lama.
2. *Construction waste* adalah sisa material konstruksi yang berasal dari proses pembangunan atau renovasi bangunan. Sisa material tersebut tidak dapat dipakai lagi sesuai dengan fungsi semula. Sisa material ini bisa terdiri dari beton, batu bata, plesteran, kayu, pipa dan lain-lain.

Construction waste dapat digolongkan kedalam dua kategori berdasarkan tipenya menurut Skoyles, E.F., dalam Indah, S., dkk, yaitu:

1. *Direct waste* adalah sisa material yang timbul di proyek karena rusak, hilang dan tidak dapat digunakan lagi.
2. *Indirect waste* adalah sisa material yang terjadi di proyek karena volume pemakaian volume melebihi volume yang direncanakan, sehingga tidak terjadi sisa material secara fisik di lapangan dan mempengaruhi biaya secara tersembunyi (*hidden cost*), misalnya ketebalan plesteran melebihi ketebalan/volume yang direncanakan yang disebabkan oleh terjadinya deviasi dimensi elemen struktur pada saat pengecoran.

Faktor-Faktor Penyebab Waste Material

Waste material dapat terjadi karena bermacam-macam sebab menurut Asiyanto, yaitu:

1. Penyusutan *quantity*

Penyusutan *quantity* dapat terjadi pada saat transportasi ke *site* dan pada saat pembongkaran material untuk ditempatkan pada gudang atau lokasi penumpukan. Penyusutan *quantity* juga dapat terjadi pada proses pemindahan material dari satu tempat ke tempat lain dalam lokasi proyek, terutama untuk material lepas seperti pasir dan kerikil.

2. *Quantity* yang ditolak

Penerimaan material yang kurang teliti di-*site* dapat mengakibatkan ditolaknya sebagian material yang tidak memenuhi persyaratan mutu, bentuk, warna dan lain-lain.

3. *Quantity* yang rusak

Penyimpanan material yang kurang baik dapat menyebabkan kerusakan, khususnya untuk material yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (temperature, kelembaban udara, tekanan, dan lain-lain). Kerusakan material juga dapat terjadi

karena kegiatan pengambilan, pengangkutan, pengangkatan dan pemasangan yang kurang baik

4. *Quantity* yang hilang

Material-material yang muda dijual dipasaran atau banyak diperlukan oleh masyarakat (seperti semen dan lain-lain) rawan hilang akibat pencurian. Sistem pengamanan yang lemah dengan sistem kontrol yang lemah akan memperbesar kemungkinan hilangnya material-material tersebut. Material fiktif (*quantity* ada tapi fisik materialnya tidak ada), termasuk dalam kelompok *quantity* hilang

5. *Quantity* akibat kelebihan penggunaan

Waste jenis ini biasanya dilakukan oleh para pelaksana yang menggunakan material secara langsung, *waste* ini juga dapat disebabkan oleh *over method*, *over quality* atau ketidaktelitian tentang ukuran/dimensi, sehingga dimensi pekerjaan yang terjadi lebih besar dari gambar. Kelebihan penggunaan material juga dapat disebabkan oleh metode yang kurang efisien dan juga akibat pekerjaan ulang yang terjadi.

Sisa material yang terjadi di lapangan dapat disebabkan oleh satu atau kombinasi dari beberapa penyebab. Menurut Gavilan dan Bernold dalam Intan,dkk, sisa material yang terjadi dibedakan berdasarkan sumber-sumber yang dapat menyebabkan terjadinya sisa material konstruksi atas enam kategori: (1) disain; (2) pengadaan material; (3) penanganan material; (4) pelaksanaan; (5) residual dan (6) lainlain. Hasil penelitian Bossink dan Browers [10], menyimpulkan sumber dan faktor penyebab berdasarkan kategori yang telah dibuat oleh Gavilan dan Bernold tersebut pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber dan Penyebab Terjadi Sisa Material Konstruksi

NO	SUMBER	PENYEBAB
1	Desain	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan dalam dokumen kontrak - Ketidak lengkapan dokumen kontrak - Perubahan desain - Memilih spesifikasi produk - Memilih produk yang berkualitas rendah - Kurang memperhatikan ukuran dari produk yang digunakan - Disainer tidak mengenal dengan baik jenis-jenis produk yang lain - Pendetailan gambar yang rumit - Informasi gambar yang kurang - Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang
2	Pengadaan,	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan, dsb. - Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil - Pembelian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi - Pemasok mengirim barang tidak sesuai spesifikasi - Kemasan kurang baik, menyebabkan terjadi kerusakan dalam
3	Pemasangan	<ul style="list-style-type: none"> - Material yang tidak di kemas dengan baik - Material yang terkirim dalam keadaan tidak padat/kurang - Membuang/melampar material - Pemasangan material yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran - Penyimpanan material yang tidak benar menyebabkan kerusakan - Kerusakan material akibat transportasi ke/di lokasi proyek
4	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja - Peralatan yang tidak berfungsi dengan baik - Cuaca yang buruk - Kecehlaksanaan pekerja di lapangan - Penggunaan material yang salah sehingga perlu diganti - Metode untuk menampatkan pondasi - Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna - Informasi tipe dan ukuran material yang akan digunakan terlambat disampaikan kepada kontraktor - Kecerobohan dalam mencampur, mengolah dan kesalahan dalam penggunaan material sehingga perlu diganti. - Pengukuran di lapangan tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume
5	Residual	<ul style="list-style-type: none"> - Sisa pemotongan material tidak dapat dipakai lagi - Kesalahan pada saat memotong material - Kesalahan pesanan barang, karena tidak menguasai spesifikasi - Kemasan - Sisa material karena proses pemakaian
6	Lain-lain	<ul style="list-style-type: none"> - Kehilangan akibat pencurian - Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material

Sumber: Intan, dkk, 2005

Dari penyebab-penyebab terjadinya *waste* material di atas, maka dapat disimpulkan penyebab terjadi *waste* material pekerjaan konstruksi dan pihak-pihak yang terlibat berdasarkan tugas dan tanggung jawabnya dalam dalam hal ini, tugas dan tanggung jawab kontraktor proyek Kuningan City.

Tabel 2. Penyebab *waste* material dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi berdasarkan tahapan pekerjaan konstruksi dan pihak yang terlibat dalamnya.

No	Tahapan Pek. Konstruksi	Penyebab	Pihak-pihak yang terlibat	Keterangan
1	Desain	Kurang memperhatikan ukuran dari produk yang digunakan	Konsultan Perencana	
		Pemilihan produk dengan kualitas rendah	Konsultan Perencana	
2		Desainer tidak mengenal dengan baik jenis-jenis produk yang lain	Konsultan Perencana	
3		Ketidaklengkapan dokumen kontrak (gambar&spesifikasi teknis)	Konsultan Perencana	
4		Pendetailan gambar yang rumit	Konsultan Perencana	
5		Informasi gambar yang kurang	Konsultan Perencana	
6	Pengadaan	Kontraktor dan konsultan pengawas yang menang tender kurang berpengalaman di bidangnya	Owner	
7	Pelaksanaan Konstruksi	Tidak lengkapnya dokumen kontrak	Owner, Konsultan Perencana, Kontraktor (DPM)	
8		Kurang berkoordinasi dengan kontraktor dan kurang berpengalaman mengenai konstruksi	Konsultan Perencana	
9		Pemasok material kurang berpengalaman dalam pasok material konstruksi	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Pengadaan Pemasok
10		Kesalahan dalam pemesanan dan Pembelian material (tidak sesuai spesifikasi)	Kontraktor (Logistik, Koord. <i>Engineering</i>)	
11		Salah perhitungan sehingga material berlebihan	Kontraktor (Logistik, PPM, Koord.Lapangan)	
12		Pemasok mengirim barang (material) tidak sesuai spesifikasi	Pemasok	
13		Penyusutan <i>quantity</i> dapat terjadi pada saat transportasi ke <i>site</i> dan pada saat pembongkaran material untuk ditempatkan pada gudang atau lokasi penumpukan	Kontraktor (Logistik, Koord. Lapangan)	Pengadaan Material
14		Penyusutan <i>quantity</i> pada proses pemindahan material dari satu tempat ke tempat lain dalam lokasi proyek, terutama untuk material lepas seperti pasir dan kerikil	Kontraktor (Logistik)	Pengadaan Material
15		Penerimaan material yang kurang teliti di- <i>site</i> dapat mengakibatkan ditolaknya sebagian material yang tidak memenuhi persyaratan mutu, bentuk, warna dan lain-lain	Kontraktor (Logistik, QC)	Pengadaan Material
16		Penyimpanan material yang kurang baik dapat menyebabkan kerusakan, khususnya untuk material yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (temperature, kelembaban udara, tekanan, dan lain-lain).	Kontraktor (Logistik)	Penyimpanan material
17		Kerusakan material juga dapat terjadi karena kegiatan pengambilan, pengangkutan, pengangkatan dan pemasangan yang kurang baik	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
18		Material-material yang muda dijual dipasaran atau banyak diperlukan oleh masyarakat (seperti semen dan lain-lain) rawan hilang akibat pencurian	Kontraktor (DPM, Logistik, Koord. <i>Engineering</i>)	Pengadaan Material
19		Sistem pengamanan yang lemah dengan sistem kontrol yang lemah akan memperbesar kemungkinan hilangnya material-material tersebut.	Kontraktor (Logistik)	Penyimpanan material
20		Kelebihan penggunaan material juga dapat disebabkan oleh metode yang kurang efisien dan juga akibat pekerjaan ulang yang terjadi.	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
21		Kemasan kurang baik, menyebabkan terjadi kerusakan dalam perjalanan	Pemasok	Pengadaan Material
22		Kerusakan material akibat transportasi ke/di lokasi proyek	Pemasok	Pengadaan Material
23		Penanganan material yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran untuk dimasukkan ke dalam gudang	Kontraktor (Logistik, Koord. Lapangan)	Pengadaan Material
24		Membuang/melempar material	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
25		Kesalahan pencampuran (material campuran) yang diakibatkan oleh tenaga kerja	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
26		Peralatan yang tidak berfungsi dengan baik	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
27		Penggunaan material yang salah sehingga perlu diganti	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
28		Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	Kontraktor (PPM, Logistik, Koord.Lapangan)	Proses Konstruksi
29		Informasi tipe dan ukuran material yang akan digunakan terlambat disampaikan kepada kontraktor	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
30		Kecerobohan dalam mencampur, mengolah dan kesalahan dalam penggunaan material sehingga perlu diganti.	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
31		Pengukuran di lapangan tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	Kontraktor (Surveyor, PPM, Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
32		Kesalahan pada saat memotong material	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
33		Sisa pemotongan material tidak dapat dipakai lagi	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi
34		Sisa material karena proses pemakaian	Kontraktor (Koord. <i>Engineering</i>)	Proses Konstruksi

Sumber: Analisis 2011

Penyebab waste material pada proyek konstruksi dikelompokkan berdasarkan tahapan pekerjaan konstruksi dan pihak yang terlibat dalam tahap tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa koordinator engineering, logistik dan konsultan perencana mempunyai peran penting dalam pengelolaan dan pengendalian material proyek. hal tersebut dapat dilihat pada tabel analisis berikut ini.

Tabel 3 Prosentase pengaruh pihak-pihak dalam pengelolaan dan pengendalian material

Waste material dalam tahap	Pihak yang terlibat dalam waste material										Jumlah
	Konsultan Perencana	Owner	DPM	Koord. Engineering	Koord. Lapangan	PPM	Surveyor	QC	Logistik	Pemasok	
Desain	6	0	0	0	0		0	0	0	0	6
Pengadaan	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pelaksanaan Konstruksi	2	1	2	14	3	3	1	1	10	4	41
Jumlah	8	2	2	14	3	3	1	1	10	4	48
(%)	16.67	4.17	4.17	29.17	6.25	6.25	2.08	2.08	20.83	8.33	100.00

Sumber: Analisis 2011

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Pihak-pihak dalam pekerjaan konstruksi mempunyai peran penting sehubungan dengan waste material pada pekerjaan konstruksi. Kontraktor Pelaksana mempunyai peran paling penting dengan terjadinya waste material konstruksi. Hal ini ditunjukkan dengan prosentase hasil analisis mean, Kontraktor Pelaksana 79.17%, Konsultan Perencana, 16.67% dan Owner 4.17%
2. Berdasarkan tugas dan tanggung jawab pihak-pihak yang terdapat pada struktur organisasi kontraktor pelaksana pada proyek Kuningan City, Koordinator Engineering paling berperan dalam permasalahan *waste* material pada pekerjaan konstruksi. Selain coordinator engineering, bagian logistic juga berperan dalam waste material, hal ini ditunjukkan dari hasil analisa mean yang dilakukan prosentase mean untuk koordinator *engineering*, 29.17% dan logistic, 20.83%.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto, 2005, "Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi", PT. Pradnya Paramita, ISBN 979-408-528-6, Jakarta
- Intan, S., Alifen, R., Arijanto, L., 2005, "Analisa dan Evaluasi Material Konstruksi: Sumber Penyebab, Kuantitas dan Biaya", Civil Engineering Dimension, Vol. 7, No. 1, 36 – 45, ISSN 1410-9530, UKP Surabaya
<http://dc310.4shared.com/img/lyIs-RB4/preview.html>
- Messah, Y., 2008, 'Kajian Keserasian Undang-Undang Jasa Konstruksi No. 18 Tahun 1999 dan Keputusan Presiden No. 80 Tahun 2003 dalam Pengadaan Jasa Pemborongan Konstruksi oleh Pemerintah