

KAJIAN PERANAN PENGELOLA PROYEK DALAM MENYELENGGARAKAN PROYEK PADA TAHAP PELAKSANAAN

Juanita Indriaty Assa

R. J. M. Mandagi, Jermias Tjakra, Mochtar Sibi

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

email: Juanitaassa@ymail.com

ABSTRAK

Proyek pembangunan Mall Star Square di kota Manado membutuhkan metode kerja yang terarah dan tepat sasaran karena adanya beberapa permasalahan yang kompleks dan bervariasi sehingga peran pengelola yang baik diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Pelaksanaan konstruksi pekerjaan pada suatu proyek dapat berjalan sesuai dengan target waktu, biaya, kualitas dan mutu apabila pengelolanya baik. Konsultan manajemen konstruksi harus memahami/menguasai area pekerjaan sehingga dapat melakukan pengendalian proyek, melakukan pengawasan terhadap konstruksi, dapat mengendalikan biaya, mengembangkan dan menerapkan sistem penyiapan pekerjaan, review dan pemrosesan order perubahan, mengembangkan dan menerapkan prosedur untuk review, pemrosesan pembayaran kemajuan dan akhir pelaksanaan pekerjaan bagi kontraktor, dan pengurusan mendapatkan izin dari pihak yang berwenang.

Ada beberapa cara pengelolaan konstruksi pada proyek ini yang tidak berjalan sesuai dengan rencana, hal ini menyebabkan keterlambatan waktu pelaksanaan. Adapun pekerjaan tersebut antara lain: pembersihan lokasi, galian tanah lantai basement, pelaksanaan pekerjaan pondasi bored pile, Tower Crane (TC), pelaksanaan pekerjaan balok, pelaksanaan pekerjaan pengecoran. Jika pelaksanaan proyek ini berjalan lancar maka deviasi sebesar 20,280% berdasarkan penjadwalan pekerjaan dapat diminimalisasi atau bisa sesuai dengan rencana pekerjaan realisasi 100%.

Kata kunci: peran pengelola, pelaksanaan, keterlambatan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sekarang ini perkembangan dibidang konstruksi sangat pesat ditandai oleh banyaknya proyek berskala besar yang dibangun oleh pemerintah, swasta, maupun gabungan dari keduanya. Dalam suatu pelaksanaan proyek konstruksi, terdapat serangkaian aktivitas yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Penggunaan metode yang tepat, praktis, cepat dan aman sangat membantu dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, sehingga target waktu, biaya dan mutu sebagaimana ditetapkan dapat tercapai.

Namun masih saja terjadi keterlambatan dan penyimpangan kualitas konstruksi pada tahap pelaksanaan proyek, hal ini bukan hanya disebabkan oleh faktor alam yaitu gangguan cuaca seperti curah hujan yang sangat tinggi yang mempengaruhi intensitas kerja, selain itu juga disebabkan oleh pengadaan bahan/material yang tidak sesuai dengan ketepatan waktu pelaksanaan misalnya setelah berakhir pekerjaan yang satu dan akan dimulai pekerjaan yang lain akibatnya pekerjaan yang akan dimulai terhenti

karena penyediaan bahan untuk pekerjaan tersebut tersendat atau tidak tepat waktu.

Ada juga faktor lain yang mempengaruhi keterlambatan terhadap waktu pelaksanaan adalah peralatan yang digunakan kurang memadai selain itu juga sering terjadi kerusakan misalnya pekerjaan-pekerjaan yang menggunakan alat berat antara lain galian tanah, timbunan tanah, pengangkutan tanah ataupun bahan/material. Pemberdayaan tenaga kerja sebagai sumber daya manusia yang belum optimal juga mempengaruhi keterlambatan terhadap waktu pelaksanaan, dan kurangnya koordinasi antara konsultan manajemen konstruksi dengan kontraktor sebagai pelaksana proyek.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka pelaksanaan suatu proyek mendapatkan perhatian. Oleh karena itu, penulisan tertarik melihat sejauh mana kajian peranan pengelola proyek dalam menyelenggarakan proyek pada tahap pelaksanaan dalam pelaksanaan proyek pembangunan *Mall Star Square*.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, pembahasan mengarah pada masalah yang lebih

spesifik yaitu bagaimana metode pelaksanaan proyek pembangunan *Mall Star Square* sehingga bisa mengurangi keterlambatan.

Batasan Masalah

Mengingat besarnya lokasi pembangunan *Mall Star Square* maka penelitian ini dibatasi hanya pada pelaksanaan pekerjaan pondasi dan struktur lantai satu pada proyek pembangunan *Mall Star Square*. serta peran dari pengelola proyek dalam pelaksanaan proyek tersebut.

Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai, antara lain:

Mengetahui sejauh mana penerapan pelaksanaan konstruksi pada pembangunan *Mall Star Square* dan menganalisa peranan dari pengelola proyek dalam menyelenggarakan proyek pada tahap pelaksanaan.

Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini informasi dalam pengembangan ilmu manajemen konstruksi khususnya dibidang Teknik Sipil tentang pelaksanaan konstruksi pada tahap pelaksanaan proyek sehingga menghasilkan suatu pekerjaan yang sesuai dengan rencana kerja.

LANDASAN TEORI

Peran Pengelola Proyek

Pentingnya suatu proyek tergantung pada kebutuhan atau permintaan terhadap apa yang dihasilkan proyek. Jika apa yang dihasilkan atau dapat diberikan oleh suatu proyek tidak menjawab kebutuhan baik jangka pendek maupun jangka menengah, maka usulan proyek dapat saja ditolak. Identifikasi proyek bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan/permintaan yang ada dan perkiraan pertumbuhannya untuk jangka waktu tertentu. Ketepatan identifikasi proyek sangat menentukan langkah-langkah selanjutnya, yang tentunya juga menentukan keberhasilan suatu proyek oleh sebab itu peran pengelola proyek sangat dibutuhkan.

Pada tahap konseptual, pemilik sebagai pemeran dalam mencari peluang, mencetuskan gagasan, kemudian melihat kedalam organisasi mengenai ketersediaan perangkat dan keahlian untuk melakukan berbagai studi dan pengkajian, dalam rangka melihat kelayakan gagasan tersebut menjadi proyek.

Tahap konseptual terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu:

1. Identifikasi kebutuhan
2. Menetapkan Tujuan dan Sasaran
3. Menyusun Lingkup Kerja
4. Work Breakdown Structure
5. Estimasi Biaya
6. Estimasi Waktu, dan
7. Mengkaji kelayakan.

Kegiatan-Kegiatan Awal Pekerjaan dalam Suatu Proyek

Setiap menghadapi suatu kegiatan proyek, pertama-tama perlu memahami dokumen kontrak (*contract document*). Isi dari dokument kontrak berupa surat perjanjian antara pemilik bangunan dan kontraktor, persyaratan umum administrasi atau *general spesification*, dan persyaratan teknis atau *technical spesification*. Dari dokumen kontrak ini kita dapat menjabarkan metode pelaksanaannya.

Untuk metode pelaksanaan dari bagian-bagian kegiatan pekerjaannya, perlu mengetahui biaya, durasi atau lama waktu pelaksanaan, mutu dan jumlah bahan yang akan dipakai, serta memperhitungkan kemampuannya dalam hal jumlah dan mutu dari sumber daya manusia, sumber daya keuangan, dan sumberdaya alat/ mesin.

Definisi pelaksanaan konstruksi

Pelaksanaan konstruksi, selain terkait erat dengan kondisi lapangan dimana suatu proyek konstruksi dikerjakan, juga tergantung jenis proyek yang dikerjakan. Pelaksanaan pekerjaan berkaitan dengan metode apa yang digunakan untuk bangunan gedung berbeda dengan metode pekerjaan bangunan irigasi, bangunan pembangkit listrik, konstruksi dermaga maupun konstruksi jalan dan jembatan. Semua tahapan pekerjaan gedung mempunyai pelaksanaan yang disesuaikan dengan disain dari konsultan perencana. Hal yang berpengaruh dalam metode pelaksanaan gedung adalah :

1. Kondisi dari lokasi proyek
2. Volume pekerjaan
3. Keadaan sekitar dari lokasi proyek
4. Keadaan jalan akses untuk material dan peralatan
5. Ketersediaan alat
6. Tingkat kualitas yang dibutuhkan
7. Jadwal pelaksanaan (*schedule*)
8. Ketersediaan dari teknologi konstruksi dan sumber daya

Unsur-Unsur Dalam Rencana Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelaksanaan pekerjaan suatu proyek untuk mendapatkan suatu hasil yang optimal maka diperlukan suatu rencana pelaksanaan kegiatan yang dapat dijadikan pedoman dalam pelaksanaan kegiatan tersebut. Dalam rencana pelaksanaan kegiatan ini terlihat gambaran mengenai rencana pelaksanaan nanti dimana pelaksanaannya dapat dengan mudah dimengerti dan dipahami.

Unsur-unsur dalam rencana kerja pelaksanaan kegiatan yang akan menjadi landasan atau tolak ukur dalam pelaksanaan konstruksi, dalam penulisan ini akan dibahas satu persatu.

Rencana Kerja

Yang dimaksud rencana kerja dalam pembahasan ini adalah kegiatan atau pekerjaan-pekerjaan yang akan dilaksanakan pada tahap pelaksanaan proyek. kegiatan perlu diidentifikasi dan hubungan satu dengan yang lain jelas.

Langkah-langkah yang perlu diambil dalam penjadwalan kegiatan-kegiatan atau pekerjaan pada suatu rencana kerja adalah :

1. Tentukan tingkat kedetailan dan kegiatan suatu proyek.
2. Identifikasikan urutan logis dari aneka ragam kegiatan.
3. Perkirakan lamanya waktu pelaksanaan dari setiap kegiatan.
4. Buatlah penjadwalan dalam bentuk draft atas dasar hari kalender, hari kerja, mingguan dan bulanan.
5. Diskusikan penjadwalan *draft* tersebut dengan orang-orang yang lebih berpengalaman. Dalam hal ini kemungkinan besar akan terjadi penyesuaian-penyesuaian.
6. Kembangkan penjadwalan akhir yang lebih realistis atas dasar langkah-langkah sebelumnya.
7. Adakan perubahan-perubahan serta perbaikan-perbaikan tentang hal-hal yang membutuhkan keputusan dan konsensus pihak-pihak lain.

Bar Chart/Time Schedule adalah bagan yang menggambarkan susunan dari rangkaian kegiatan yang dilengkapi dengan skala waktu pelaksanaan. Umumnya suatu *bar chart/time schedule* urutan kegiatannya didaftarkan dalam suatu kolom pada bagian kiri bagan dan disebelah kanan bagan digambarkan rencana waktu pelaksanaan dalam bentuk balok yang

mempunyai hubungan saling ketergantungan. Awal balok menyatakan mulainya suatu kegiatan dan akhir balok menyatakan selesainya kegiatan tersebut. Pada sebelah kanan bagan dapat juga dibuat suatu grafik kurva-S yang menggambarkan prosentase kumulatif dari rencana pelaksanaan dan merupakan grafik standart dalam memonitor dan mengevaluasi realisasi pekerjaan.

Dalam *bar chart/time schedule* dapat terlihat:

1. Nomor pekerjaan
2. Jenis pekerjaan
3. Volume setiap pekerjaan
4. Prosentase setiap jenis pekerjaan terhadap seluruh pekerjaan
5. Waktu pelaksanaan dari setiap jenis pekerjaan yang diperhitungkan dalam suatu hari (harian), minggu (mingguan) dan bulan (bulanan)
6. Skala waktu pelaksanaan dari setiap jenis pekerjaan yang akan dicapai tiap minggu
7. Rencana prosentase kumulatif pekerjaan yang akan dicapai tiap minggu
8. Grafik kurva-S, yang merupakan standart dalam mengevaluasi realisasi presentasi kemajuan pekerjaan yang dicapai. Grafik kurva-S dapat dibuat dengan menjumlahkan bobot rencana dari setiap jenis pekerjaan pada setiap minggu (bila menggunakan skala waktu dalam mingguan), kemudian titik akumulatif dari titik tersebut dihubungkan, maka akan tergambar suatu grafik kurva-S. Bobot rencana setiap jenis pekerjaan adalah prosentase harga dari setiap jenis pekerjaan terhadap harga keseluruhan pekerjaan. Rencana *bar chart/time schedule* pada pelaksanaan pekerjaan suatu proyek dapat dilihat pada grafik rencana dan realisasi pada proyek ini.

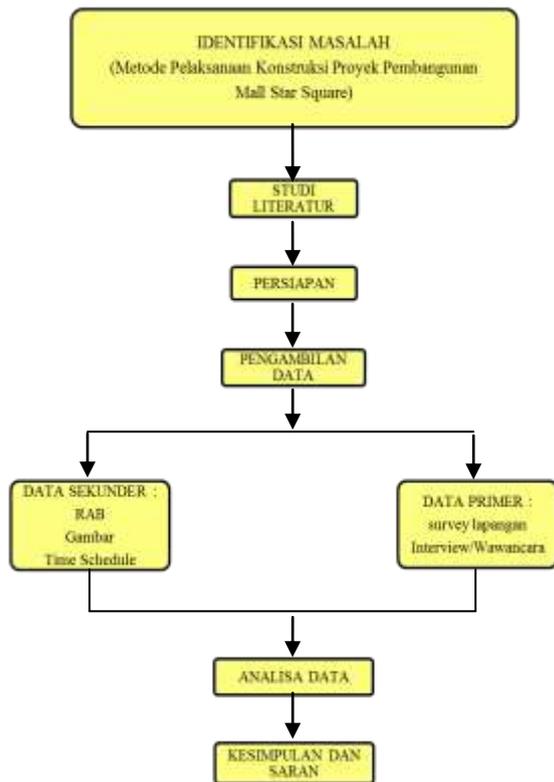
METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini disusun berdasarkan perencanaan yang meliputi :

1. Identifikasi masalah
2. Studi literatur, mencari bahan pustaka yang berkaitan dengan judul untuk menunjang penulisan.
3. Persiapan, menentukan data yang akan diperlukan dalam penulisan.
4. Pengambilan data, terbagi meliputi :
 - a) Data primer, adalah data langsung dari objek yang diteliti, yaitu melalui survey lapangan dan wawancara/*interview*.

- b) Data sekunder, adalah data yang diambil dari data yang telah ada dan atau data yang telah disurvei sebelumnya oleh instansi/badan usaha lain yang berupa gambar, RAB, dan *time schedule*.
5. Analisa data
 6. Kesimpulan dan saran

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pembangunan Mall Star Square

Pekerjaan pembangunan ini dimulai dari tahap perencanaan yang meliputi pengumpulan data, penelitian atau penyelidikan studi kelayakan dan analisis dampak lingkungan.

Perencanaan fisik yang meliputi gambar denah, pandangan atau tampak, potongan, detail termasuk perhitungan konstruksi serta persyaratan yang disebut bestek, mencakup peraturan dan persyaratan teknis administrasi.

Kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan konstruksi dilapangan serta pengawasan terhadap pekerjaan, adapun Owner Development dari Proyek pembangunan *Mall Star Square* adalah PT. Artoda Karya Gemilang.

Data Proyek:

Nama: Proyek Pembangunan *Mall Star Square* – Manado

Lokasi Proyek:

Jln. Wolter Monginsidi no 1 kompleks Pertokoan Bahu Mall no. N 17

Konsultan Manajemen Konstruksi: PT. Recta Construction

Pekerjaan:

Manajemen Konstruksi Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Mall Star Square

Jangka Waktu:

Sampai Dengan Selesainya Pekerjaan Konstruksi Fisik

Pelaksana:

PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung

Waktu Pelaksanaan Proyek

Sesuai dengan *master schedule* waktu pelaksanaan pekerjaan struktur. Pelaksanaan proyek dimulai pada minggu ke-1 bulan Juni 2012 dan seharusnya sudah selesai pada akhir bulan Maret 2013.

Peran Pengelola Proyek Pada Tahap Pelaksanaan

Peran pengelola proyek pada tahap pelaksanaan secara umum menurut *Association General Contractors of America (AGC)* sebagai berikut:

1. Melakukan pengendalian Proyek
2. Melakukan pengawasan terhadap konstruksi
3. Pengendalian biaya
4. Mengembangkan dan menerapkan sistem penyiapan, review dan pemrosesan order perubahan.
5. Mengembangkan dan menerapkan prosedur untuk review, pemrosesan pembayaran kemajuan dan akhir pelaksanaan pekerjaan bagi kontraktor.
6. Mendapatkan izin dari pihak yang berwenang.

Peranan Pengelola dalam Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi

Pelaksanaan yaitu cara pelaksanaan suatu pekerjaan agar selesai dengan baik dan waktu yang tepat sesuai dengan rencana kerja (Bestek).

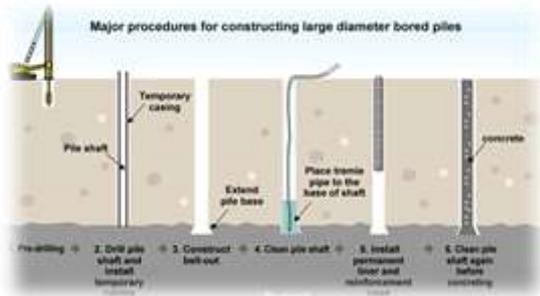
Adapun jenis pekerjaan dibatasi pada pekerjaan struktur bangunan bawah saja:

Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

Pondasi *bored pile* dipilih dengan pertimbangan lokasi proyek pembangunan *Mall Star Square* yang berada di daerah padat

penduduk. Bila digunakan pondasi tiang pancang maka proses pemancangan akan sangat mengganggu masyarakat sekitar.

Sistem kerja pondasi ini hampir sama dengan Pondasi Pile (Tiang Pancang), yaitu meneruskan Beban Struktur Bangunan diatas ke tanah dasar dibawahnya sampai kedalaman tanah yang dianggap kuat (memiliki Daya Dukung yang cukup). Untuk itu diperlukan kegiatan Sondir sebelumnya, agar daya dukung tanah dibawah dapat diketahui pada kedalaman berapa meter yang dianggap memadai untuk mendukung konstruksi diatas yang akan dipikul nantinya.



Gambar 2. Contoh pengerjaan Bored Pile

Pekerjaan pelaksanaan *bored pile* yang digunakan pada proyek ini adalah pengeboran dengan *casing*. Metode ini dipergunakan untuk mencegah terjadinya runtuhnya tanah (*caving*) atau deformasi lateral yang sering terjadi pada tanah longsor karena adanya pasir lepas atau medium. Adapun metode pelaksanaannya secara sistematis adalah sebagai berikut :

1. Marking posisi pile oleh surveyor (Juru Ukur)
2. Install casing sementara (*Temporary casing*)
3. Mulai melakukan pengeboran (*boring*)
4. Jika lubang bor tidak stabil, boring harus dilakukan dengan bentonite
5. Setelah pengeboran sudah mencapai *toe level*, lakukan inpeksi lapangan untuk konfirmasi *toe level*
6. Lowering *steel cage* ke dalam lubang bor
7. Casting *bored pile* dengan pipa tremi
8. Cabut (*extram*) casing (Wibawa dkk, 2011)

Pelaksanaan Pekerjaan Galian dan Urugan

a. Pekerjaan Galian

Pekerjaan dilakukan dengan menggunakan *excavator* dan tenaga manusia. Awalnya tanah digali dengan tenaga manusia sampai tanah cukup mudah untuk digali *excavator*. Selanjutnya *excavator* menggali tanah sampai dengan elevasi yang ditentukan. Tanah hasil galian tersebut dipindahkan dengan bantuan

dump truck ke *disposal area* yang telah ditentukan.

b. Pekerjaan urugan

Tanah galian yang diangkut dengan *dump truck* kemudian dihampar dengan menggunakan *excavator* di lokasi urugan yang telah ditentukan. Tanah urugan dihamparkan lapis demi lapis kemudian dipadatkan menggunakan *vibrator roller*.

Pelaksanaan Pekerjaan struktur plat basement

Ini berkaitan dengan metode Top-down dalam arti sebagian struktur basement diselesaikan sedemikian, sehingga ada bagian basement yang cukup kuat untuk menahan dan menanggulangi proses pelaksanaan beberapa lantai struktur yang di atas dan sementara pekerjaan basement dikerjakan juga dapat dilaksanakan secara simultan dengan pekerjaan struktur bagian atas. Dinding basement dan pondasi bored pile dapat dilaksanakan secara simultan, dinding basement juga berfungsi sebagai daphrgagm-wall, dinding penahan tanah, penyangga gaya horisontal yang di terima plat lantai dan juga termasuk juga sebagai dewatering system.

Kemampuan pengecoran $\pm 100-350$ m³/hari, mengakibatkan pengecoran lantai basement harus dibagi menjadi beberapa zone pekerjaan. Perbedaan waktu pengecoran setiap zone, memungkinkan sambungan antar zone yang tidak kedap air (berpotensi bocor). Untuk menghindari kebocoran ini dilakukan pema-sangan waterstop pada setiap pertemuan antar zone.

Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Retaining Wall

Retaining wall (dinding penahan) harus di pasang di lokasi ini mengingat lokasi galian *basement* sangat dekat dengan bangunan ruko yang ada yang melingkar di area pembangunan *Mall Star Square*. Berikut ini langkah pengerjaannya:

1. Sebelum pekerjaan dinding dimulai pastikan bahwa besi stek telah terpasang dan dicor bersamaan dengan pengecoran lantai.
2. Pasang penulangan utama dan sengkang. Pastikan jarak sesuai dengan gambar rencana
3. Pasang panel sisi dalam dinding penahan tanah.
4. Pasang *push pull props*.
5. Pasang panel sisi luar dinding penahan tanah. Luruskan panel dengan memutar *pushpull* hingga panel benar-benar lurus.
6. Pasang *tie rod* untuk mengikat panel-panel pada kedua sisi sehingga tidak terjadi kegagalan pada waktu pengecoran.

7. Lakukan pengecoran dan pematatan dengan menggunakan vibrator.
8. Bongkar bekisting dengan melepas *push pull* dan *tie rod*.
9. Setelah beton dinding mencapai umur 7 hari, dapat dilakukan urug tanah di samping dinding.

Pelaksanaan Pekerjaan struktur kolom

Terdapat dua bagian besar dalam proses pekerjaan kolom, yaitu pelaksanaan pengecoran kolom, dan pelaksanaan bongkar pasang bekisting kolom.

- a. Pelaksanaan pengecoran kolom
 1. Sudut harus kuat
 2. Mengatur jarak sabuk kolom
 3. Mengecek sudut-sudut bekisting sambungan disetiap pembersihan dan pelumasan *plywood*
 4. Memasang sabuk kolom dan penopang bekisting
 5. Melakukan pengecoran
 6. Melakukan penggetaran agar komposisi campuran beton di setiap segmen merata
 7. Melakukan pemukulan pada kolom bagian luar sebagai eksternal *vibrator* untuk memadatkan beton sewaktu melakukan pengecoran
 8. Menggunakan mortar utama jika diperlukan



Gambar 3. Bekisting Kolom

- b. Pelaksanaan bongkar pasang bekisting kolom
 1. *Marking* sepatu kolom sebagai tempat batas bekisting
 2. Pasang sepatu kolom pada tulangan utama atau tulangan sengkang
 3. Pasang besi kolom ke dalam stek besi yang sudah ada
 4. Kencangkan besi kolom dan stek besi dengan menggunakan sengkang

5. Pasang bekisting kolom dengan menempatkannya sesuai dengan *marking* yang telah dibuat
6. Atur kelurusan bekisting kolom dengan memutar *push pull*
7. Lakukan pengecoran dengan menggunakan *bucket* dan dihubungkan dengan pipa tremi, lalu dilakukan pematatan dengan menggunakan *vibrator*
8. Bongkar bekisting kolom dan pasang kepala kolom.

Pelaksanaan Pekerjaan Balok

Balok (*Beam*), merupakan elemen struktur yang berfungsi mentransmisikan beban dari pelat menuju kolom. Pada umumnya, balok dicor secara *monolit* dengan kolom dan pelat lantai. Lalu balok juga memiliki karakteristik penulangan pada satu sisi saja. Khususnya untuk tahanan terhadap lentur.



Gambar 4. Pengerjaan Balok

Penggunaan *scaffolding* adalah sebagai penyangga pekerjaan struktur (perancah), penyangga bekisting, membantu pekerjaan finishing, pemasangan kabel dan lain-lain. *Scaffolding* juga dapat memperkecil lendutan yang terjadi pada saat adukan beton dituangkan ke dalam bekisting. Tinggi rendahnya *scaffolding* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.

Tahap pelaksanaan untuk pekerjaan balok dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: pemasangan bekisting, pembesian dan pengecoran.

- a. Pemasangan bekisting balok
 1. Pembuatan marking sebagai acuan bekisting dasar
 2. Menyetel *scaffolding* pada sepanjang lokasi sebagai penahan bekisting. Penempatan dipasang sejarak 90 cm.
 3. Kaki *scaffolding* disambung dengan *jack base* dan bertumpu pada landasan yang kuat, kokoh dan tidak miring.
 4. Memasang bekisting dengan acuan *marking* yang telah dibuat sebelumnya.
 5. Sambungan pada bekisting harus merupakan garis lurus serta sambungan harus rapat.
 6. Membersihkan permukaan bekisting dari sampah atau kotoran lainnya.
 7. Melapisi permukaan bagian dalam bekisting dengan *mould oil* secara merata diseluruh permukaan.
- b. Pembesian pada balok
 1. Memasang penyangga kayu penggantung besi balok.
 2. Memasang besi utama dan sengkang balok sesuai jumlah, jarak dan diameter pada gambar kerja.
 3. Pembesian dirakit dengan menggajal besi di atas kayu penyangga sehingga lebih mudah dalam pelaksanaan perakitan.
 4. Memasang beton *decking* pada bagian bawah rakitan besi balok secara rapi dan terikat kuat.
 5. Memasang *conduit* dan *sparing* secara lengkap dan rapi.
 6. Membersihkan bekisting dalam balok.
- c. Pengecoran balok
 1. Melakukan pembersihan area yang akan dicor dengan menggunakan kompresor udara.
 2. Menentukan *sequence* pengecoran pada area yang akan dicor untuk mempermudah pekerjaan.
 3. Menentukan daerah *stop cor* dengan membersihkan potongan bambu.
 4. Mempersiapkan tanda apabila cuaca hujan selama pengecoran berlangsung atau beton sedang mengalami *setting*.
 5. Pengecoran dilakukan pada daerah balok terlebih dahulu kemudian *half slab* sambil dilakukan pemadatan dengan *vibrator*.
 6. Selama pengecoran berlangsung, selalu harus dicek tinggi permukaan rencana dan meratakan seluruhnya.

7. Menentukan elevasi dan kerataan dengan bidang *waterpass* pada setiap lokasi yang akan diratakan.
8. Setelah balok mengering, permukaan digosok dan dihaluskan.
9. Melakukan *curing* setelah beton mengalami *setting* dan mengeras.



Gambar 5. Pengecoran Balok

Pelaksanaan Pekerjaan struktur plat precast (*pre slab*)

- a. Pengangkatan Precast dari atas truk dengan bantuan crane/tower crane.
- b. Proses penurunan Precast pada posisinya di atas balok.
- c. Precast yang sudah tersetting lalu digelar wiremesh di atasnya, sehingga siap dilakukan pengecoran.

Langkah-langkah pembuatan pelat:

1. Pemasangan bekisting balok
2. Pemasangan tulangan balok dan instalasi plat precast (pengangkutan) menggunakan TC (*tower crane*)
3. Pemasangan *shoring* plat precast
4. Pembesian plat *topping*
5. Pengecoran plat

Keuntungan bagi kontraktor dalam penggunaan plat precast :

1. Ruang kerja lebih leluasa
2. Lokasi proyek lebih bersih

3. Terhindar dari kehilangan material yang disebabkan penumpukan di lapangan
4. Kualitas lebih terjamin
5. Waktu pelaksanaan lebih cepat

Keuntungan pemakaian plat precast bagi Konsultan/Owner :

1. Pengawasan/Proses Inspeksi lebih mudah
2. Kualitas lebih terjamin
3. Waktu pelaksanaan lebih cepat

Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian

Baja tulangan beton harus dibengkok/dibentuk dengan teliti sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang tertera pada gambar-gambar Konstruksi.

a. Pemotongan tulangan

Baja tulangan dipesan dengan ukuran panjang standar. Untuk keperluan tulangan yang pendek, diperlukan adanya pemotongan terhadap tulangan yang ada. Untuk itu diperlukan suatu alat potong tulangan, karena kalau hanya dipotong secara manual membutuhkan waktu yang lama.

Bar cutter merupakan alat pemotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan. Alat pemotong tulangan yang digunakan dalam proyek ini dioperasikan secara manual menggunakan tenaga manusia.

b. Pembengkokkan tulangan

Bar bender merupakan alat pembengkok tulangan sesuai lengkung yang diinginkan. Menurut tenaga pengeraknya dibagi menjadi dua jenis :

1. *Bar bender* manual

Bar bender ini dapat dirakit sendiri dengan menggunakan potongan-potongan besi yang tidak dipakai.

2. *Bar bender* mesin

Bar bender ini digunakan untuk besi tulangan dengan diameter cukup besar.

Penggunaan *bar bender* otomatis akan mempermudah dalam pekerjaan ini.

Tahap Pemotongan dan pembengkokan

Cara pemotongan dan pembengkokkan besi tulangan adalah sebagai berikut:

1. Gunakanlah meja yang kuat dan rata
2. Siapkanlah gambar acuan
3. Cek diameter besi
4. Cek kembali besi-besi yang telah dibengkokkan
5. Cek ukuran mandrel benar-benar pas. Inside Radius $>2d$ untuk besi kekuatan rendah, $3d$ untuk besi kekuatan tinggi

6. Jika ada besi yang susah dibengkokkan maka boleh dipanaskan dengan persetujuan *engineer*

7. Ikuti perubahan *schedule* pembesian & dapatkan dokumen terbaru

Tahap Pemasangan.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemasangan besi tulangan adalah:

1. Besi harus bersih (dari kotoran, minyak).
2. Peletakan tulangan pembesian harus diatur sehingga ada ruang tersedia untuk proses pemadatan beton
3. Jika ada besi yang perlu disambung maka harus ada *overlapping* yang sesuai perhitungan atau spesifikasi teknis.
4. Suatu ketika mungkin perlu merakit tulangan dahulu di luar bekisting baru kemudian meletakkan sesuai posisinya.
5. Aliran proses penyimpanan hingga pemasangan harus direncanakan secara efektif dan efisien.

Cara pelaksanaan pemasangan besi tulangan pada pelat dan balok lantai: Pembesian pada plat lantai harus berada di atas dudukan berupa tahu beton. Ketinggian bantalan pembesian plat lantai tergantung dari ketebalan selimut beton yang direncanakan

Cara pelaksanaan pemasangan besi tulangan pada kolom dan dinding:

1. Pembesian kolom dirakit dengan cetakan yang telah dibuat
2. Sejumlah ikatan dilakukan pada besi kolom sesuai tipe ikatan, supaya susunan pembesian tersebut kuat untuk diangkat
3. Setelah kolom dirakit dan kuat, maka kolom siap diangkat
4. Rakitan pembesian kolom yang telah dipasang harus diikat ke bekisting supaya kuat, jarak antar ikatan kira-kira setiap 1.5m
5. Pemasangan pembesian pada dinding sama dengan pemasangan pada kolom
6. Besi yang horizontal diikat pada besi yang vertikal.

Pelaksanaan Pekerjaan pengecoran

Pekerjaan pengecoran adalah pekerjaan penuangan beton segar ke dalam cetakan suatu elemen struktur yang telah dipasang besi tulangan. Sebelum pekerjaan pengecoran dilakukan, harus dilakukan inspeksi pekerjaan untuk memastikan cetakan dan besi tulangan telah terpasang sesuai rencana.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan pada pekerjaan pengecoran adalah sebagai berikut:

1. Setiap pekerja harus memakai pakaian pelindung, sepatu safety, helm, dan pelindung mata jika diperlukan.
2. Ketepatan ukuran dan elevasi harus diperhatikan dan dicek.
3. Zone pengecoran harus direncanakan dan ukurannya ditentukan
4. Bekisting harus kuat dan instalasi M/E di bawah plat atau balok, pastikan ini terpasang sebelum dicor
5. Ketika mengecor, hati-hati jangan sampai merusak atau merubah bekisting dan tulangan
6. *Delay* diakibatkan oleh cuaca panas, atau angin yang kencang, sehingga beton mengeras lebih cepat. Juga diakibatkan oleh keterlambatan pengiriman karena kurangnya perencanaan atau hal lain yang tidak bisa dihindari. Untuk mencegah *delay* maka tenaga kerja, peralatan, dan cuaca dalam keadaan terkendali
7. Jangan menambahkan air pada beton untuk memudahkan pelaksanaan cor. Jika terpaksa gunakanlah campuran air dan semen
Cara pelaksanaan pengecoran adalah sebagai berikut:
 1. Pengecoran elemen vertikal umumnya menggunakan alat bantu TC dan bucket cor sedangkan untuk elemen horizontal menggunakan alat bantu *concrete mixer*. Pada volume pekerjaan kecil digunakan alat bantu TC dan bucket cor. Pada pengecoran pile cap yang berada pada elevasi ground floor, jika volume pengecoran kecil digunakan cara pengecoran langsung dari truk mixer. Pada volume pengecoran yang besar akan efektif menggunakan *concrete pump*.
 2. Pada permukaan miring, pengecoran mulailah dari level terendah dan gunakanlah moncong untuk menaburkan beton di permukaan miring
 3. Beton yang akan dicor harus langsung ke tempat yang jadi posisi akhirnya. Mulailah dari pojok bekisting.
 4. Selalu tuangkan beton baru langsung ke beton yang sudah lama.
 5. Untuk mencegah segregasi, cek beton jangan terlalu basah atau kering, beton diaduk dengan baik, jika menjatuhkan beton secara vertikal jangan lebih dari 2m.
 6. Pematatan beton dilakukan dengan cara digetarkan, untuk mengeluarkan udara yang terperangkap dalam beton, sehingga beton memadat memenuhi bekisting
 7. Internal vibration dilakukan dengan menggunakan poker, yang dimasukkan ke dalam beton. External vibration dilakukan dari luar bekisting, hal ini dilakukan karena internal vibration susah dilakukan.
8. Masukkan vibrator secara vertikal, masukkan kira-kira sejarak 15cm setelah pemadatan yang telah terlebih dulu dilakukan, diamankan sekitar 5 sampai 15 detik. Angkat vibrator pelan pelan dengan kecepatan sekitar 7.5 cm/detik
9. Usahakan jari-jari pengaruh vibrator saling overlapping sehingga semua beton bisa terpadatkan dan manjangkau lapisan di bawah yang sedang dipadatkan
10. Initial finishing ditandai dengan genangan air yang tampak dipermukaan beton. Proses final finishing tidak bisa dilaksanakan jika kondisi ini belum tampak. Menghilangkan genangan air dapat dilakukan dengan menggunakan sapu biasa. Jangan mengeringkan air permukaan tersebut dengan cara mencampurkan semen, karena akan membuat permukaan beton menjadi jelek dan lemah.
11. Final finishing terdiri dari dua proses : *Floating* ada dua proses yaitu *Bullfloat*, dilakukan dengan alat penggaruk yang didorong, ini adalah proses pertama *power or hand float* adalah proses *floating* menggunakan tangan dimana ini adalah proses akhir *floating*. Dilakukan untuk membuat permukaan beton yang keras, rata, dan lembut. Biasanya dilakukan 3 kali proses
12. Curing dilakukan untuk menjaga kadar air beton tidak cepat kering sehingga proses pemadatan beton tidak terlalu cepat atau terlalu lambat. Curing dilakukan langsung setelah proses finishing. Curing dilakukan dengan menambahkan air pada permukaan beton atau mencegah kehilangan air dari beton. Pancuran air harus perlahan untuk mencegah kerusakan permukaan beton.
13. Curing dapat juga dengan menutup beton dengan plastik dan mengaplikasikan curing compound.
14. Cuaca panas mengakibatkan beton lebih cepat kehilangan cairan, sehingga proses pemadatan terjadi terlalu cepat. Tindakan pencegahan dilakukan jika suhu melebihi 32°C, kelembaban rendah, kecepatan angin tinggi dan sinar matahari menyengat.
15. Untuk mencegah Kerusakan Akibat Hujan, harus memperkirakan cuaca jika akan terjadi hujan, menyediakan alat pelindung seperti burlap dan plastik, melakukan mixing dan pengiriman beton pada waktu yang tepat yaitu ketika tidak hujan. Ketika Hujan Mulai

Turun, lindungi beton yang baru dituang secepat mungkin, pastikan semua permukaan beton terlindungi, jangan menambahkan semen kepermukaan beton.

16. Setelah hujan reda, aplikasikan *curing compound* secepatnya bersamaan dengan proses beton mengeras, memperbaiki permukaan yang cacat dan membentuk permukaan beton jika diperlukan, membuang bagian beton jika ada bagian yang dikhawatirkan rusak karena kadar air bertambah, sehingga beton menjadi lemah.

Pencapaian Hasil Pelaksanaan Proyek

Dari hasil evaluasi kemajuan pekerjaan pada realisas pelaksanaan pekerjaan revitalisasi pembangunan *Mall star Square*, pada akhir pelaksanaannya mengalami keterlambatan dari rencana. Dalam rencana kerja atau *time schedule* dapat dilihat grafik realisasi kemajuan pekerjaan yang dicapai kontraktor:

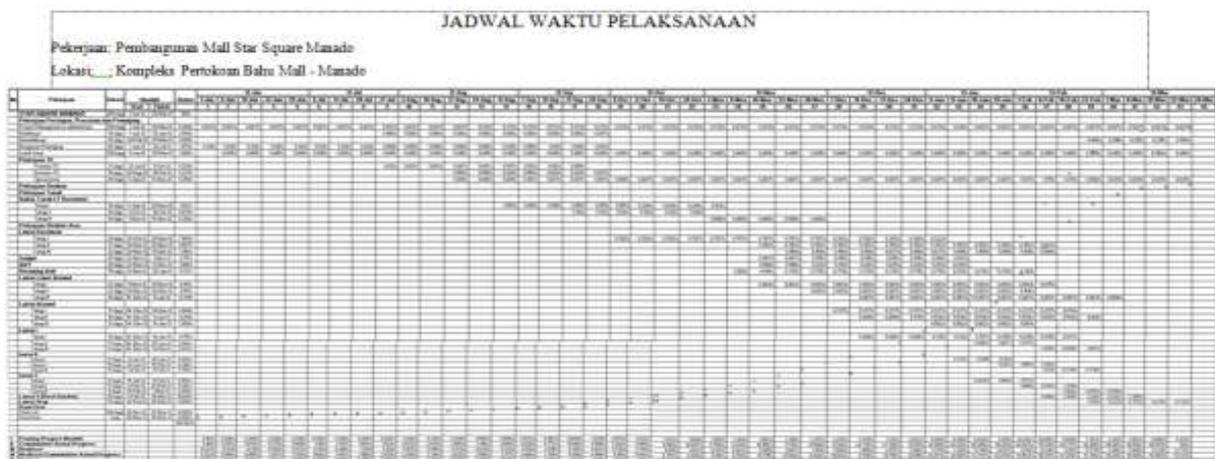
Dari gambar 6. dapat dilihat pada minggu ke-1 sampai dengan periode minggu ke-12, grafik realisasi kemajuan berada diatas grafik standar, berarti prestasi kemajuan pekerjaan lebih cepat dari rencana. Memasuki minggu ke-13, grafik kemajuan pekerjaan mulai berada di bawah grafik standart, sampai pada minggu ke-43 mengakhiri bulan ke-6, pekerjaan yang dicapai kontraktor 8,02%, sedangkan yang direncanakan harus selesai 10,49%. Jadi, ada keterlambatan sbesar 2,48% dari rencana, sedangkan pada akhir bulan Januari pekerjaan yang dicapai kontraktor 42,47%, sedangkan yang direncanakan harus selesai 54,24 % Jadi, ada

keterlambatan sebesar 11,77% dari rencana. Prestasi kemajuan per minggu selanjutnya terus berada dibawah grafik standart sampai akhir pelaksanaan proyek. Pada minggu ke-43 pekerjaan yang dicapai kontraktor 79,72%, sedangkan yang direncanakan harus selesai 100%, jadi ada keterlambatan (deviasi) sebesar 20,28% dari rencana. Ini disebabkan karena ada beberapa pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang tidak berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan dan juga koordinasi di lapangan terhadap pelaksanaan pekerjaan oleh konsultan manajemen konstruksi tidak berjalan dengan baik. Ini terlihat dari hasil wawancara langsung dengan kontraktor pelaksana dimana sering terjadi kesalahan desain atau perubahan desain secara tiba-tiba yang berefek pada keterlambatan waktu pelaksanaan.

Peranan Konsultan Manajemen Konstruksi terhadap Pelaksanaan Pembangunan *Mall Star Square*

Tugas konsultan Manajemen pada tahap pelaksanaan proyek ini meliputi:

1. Mengkoordinir ketersediaan fasilitas pendukung seperti:
 - Kantor
 - Jalur evakuasi jika terjadi kecelakaan kerja
 - Gudang sementara
 - *Wi-Fi* (untuk akses pengiriman data electronic jarak jauh)
 - Penampungan buangan sisa bangunan baik masih digunakan maupun tidak digunakan lagi.



Gambar 4.5 Kurva S Rencana dan Realisasi Pekerjaan

Gambar 6. Kurva S Rencana dan Realisasi Pekerjaan

- Pihak Konsultan Manajemen Konstruksi seharusnya mengkoordinir ketersediaan fasilitas-fasilitas pendukung tersebut, sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan sebagaimana mestinya.
2. Menyediakan tenaga ahli di bidang manajemen konstruksi yang menguasai bidangnya dan mampu memberi solusi, membuat perencanaan pekerjaan apabila terjadi hambatan dalam pekerjaan.
 3. Memproses sertifikat dan berita acara yang diperlukan selama pelaksanaan pekerjaan. Semua pekerjaan yang akan dilakukan oleh kontraktor harus diketahui oleh KMK. Paket pekerjaan sudah bisa dilaksanakan apabila kontraktor sudah menerima surat perintah kerja. Kemudian, kontraktor akan membuat berita acara yang melampirkan spesifikasi bahan dan gambar.
 4. Memberi pengarahan pada kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan spek standart yang ada misalnya pengarahan pada pekerjaan pemasangan batu bata di mana pada saat batu bata sebelum di pasang di rendam dahulu atau disiram dengan air agar pada saat pemasangan batu bata tersebut tidak menyerap air dari campuran spesi, hal kecil seperti itu kelihatan sepele namun memberikan pengaruh turunya kekuatan pasangan batu bata sehingga pasangan mudah retak, hal ini memerlukan pengawasan dari kontraktor dan sub-kontraktor diarahkan untuk saling koordinasi satu sama lain, karena mengingat sub-kontraktor (mandor) dalam proyek ini hanya mengejar volume pekerjaan tanpa memperhatikan mutu.
 5. Melaksanakan pengawasan pekerjaan di lapangan. Berdasarkan hasil pengawasan/peninjauan lokasi secara langsung Konsultan Manajemen Konstruksi (KMK) secara keseluruhan, didapat beberapa pekerjaan yang cacat atau tidak sesuai yang di harapkan. Dalam perbaikan tersebut, KMK akan terus mengawasi sampai pekerjaan tersebut selesai diperbaiki sesuai standart yang di inginkan.
 6. Mengendalikan jadwal maupun mutu pekerjaan sesuai rencana
Selaku Konsultan Manajemen Konstruksi, dalam mengendalikan jadwal pelaksanaan tidak dijalankan sepenuhnya. Ada beberapa masalah bersifat teknis yaitu pengadaan alat untuk pondasi *bore pile* dan pengadaan material yang sering sekali mengalami keterlambatan. Sedangkan permasalahan yang bersifat non teknis yang terjadi mengenai iklim/cuaca yang sering tidak menentu maupun ketersediaan tenaga kerja yang terampil dan cekatan dalam bekerja yang mengakibatkan keterlambatan pelaksanaan sesuai dengan jadwal rencana dan juga mutu kerja yang dihasilkan, masalah-masalah tersebut harus cepat ditindaklanjuti oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
 7. Memeriksa dan memberi koreksi gambar kerja (*shop drawing*) dari kontraktor dan kemudian diberi catatan “gambar ini telah diperiksa, disetujui dengan catatan, atau Tidak setuju”. Jika disetujui, pekerjaan akan langsung dilaksanakan. Jika disetujui dengan catatan, maka *shop drawing* harus dilengkapi sesuai catatan dan diperiksa kembali oleh KMK. Jika tidak disetujui, *shop drawing* haruslah dirubah total sampai mendapat persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan jika telah disetujui gambar tersebut harus lengkap dengan perubahan atau tambahan pada gambar perencanaan struktur dan arsitektur, perletakan instalasi pekerjaan mekanikal dan elektrikal, ventilasi dan AC, *plumbing* dan *fire fighting*, dan *lift*.
Contoh *shop drawing* struktur adalah:
 - a. *Shop drawing* denah pondasi, sloof dan kolom, balok lantai, pelat lantai, struktur baja, atap dan dak.
 - b. *Shop drawing* potongan
 - c. *Shop drawing* detail pondasi
 - d. *Shop drawing* sloof dan balok, balok, kolom, struktur baja.
 - e. *Shop drawing* denah sirkulasi
 Contoh *shop drawing* arsitektur adalah:
 - a. *Shop drawing* denah eksisting
 - b. *Shop drawing* rencana lantai
 - c. *Shop draawing* rencana plafon
 - d. *Shop drawing* sirkulasi vertikal
 - e. *Shop drawing* denah kusen
 7. Memimpin rapat koordinasi lapangan
Konsultan Manajemen Konstruksi wajib memimpin rapat koordinasi lapangan. Di mana dapat membahas kendala-kendala yang dihadapi kontraktor dan bagaimana cara mengatasinya. Mengawasi pengadaan dan kualitas tenaga kerja, material dan peralatan dari para kontraktor
Memastikan bahwa tenaga kerja menjalankan scope pekerjaan dengan baik dan memperhatikan mutu pekerjaan mencapai 100%. Material: memastikan bahwa material yang telah disediakan, digunakan sesuai ketentuan. Material yang digunakan harus

sesuai kontrak (tidak kurang/tidak lebih). Peralatan: peralatan yang disediakan kontraktor wajib diketahui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

8. Menyusun program untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan keamanan proyek Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konsultan Manajemen Konstruksi telah menerapkan program keselamatan secara konsisten seperti: pemakaian alat pelindung diri dalam bekerja seperti; pemakaian helm, sepatu lapangan, identitas pekerja, pemasangan jaring pengaman, rambu di sekeliling lubang terbuka (galian, lift), tanda dilarang merokok di dalam proyek, kotak P3K dan menyediakan asuransi JAMSOSTEK untuk para pekerja. Program keselamatan dan kesehatan kerja akan meningkatkan produktivitas para pekerja. Keamanan proyek : penjagaan proyek dengan menyediakan satpam untuk jaga. Berikut ini tanda-tanda Safety maupun jaminan tenaga kerja yang sudah di penuhi oleh perusahaan:



Gambar 7. Tanda Safety pada proyek pembangunan Mall Star Square

9. Memproses pembayaran para kontraktor Kontraktor dibayar didasarkan pada volume pekerjaan yang dicapai. Pencapaian volume tersebut dapat dilihat pada *weekly progress*. dalam 1 bulan, kontraktor memasukkan 4 (empat) *weekly progress*.

Peranan Pengelola Konsultan Manajemen Konstruksi dalam Mengatasi Kendala-Kendala Pada Pembangunan Mall Star Square

Secara umum kendala yang mempengaruhi keseluruhan pekerjaan dan menyebabkan keterlambatan waktu penyelesaian proyek dikarenakan oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Keterlambatan pengadaan bahan/material bangunan.
Keterlambatan proses *supply* material seperti yang telah dibahas sebelumnya terjadi karena *approval* (persetujuan), pengadaan dan

pengiriman yang sering terlambat. KMK akan mencari tahu mengapa *supply* material bisa terlambat, mencari alternatif material lain dengan kualitas yang setara, mengarahkan kontraktor untuk memesan material yang dibutuhkan jauh-jauh hari sebelumnya, atau mau tidak mau menunggu *schedule* kedatangan material.

2. Gangguan cuaca.
Musim penghujan telah diprediksi terjadi pada bulan Oktober sampai April dan musim panas terjadi pada bulan April sampai Oktober. Hal tersebut telah diperhitungkan dalam penyusunan jadwal rencana kerja namun yang terjadi dengan musim sekarang ini, dimana seringkali terjadi perubahan cuaca dari terik matahari yang panas menjadi hujan lebat. Demikian sebaliknya, perubahan cuaca yang dramatis ini tentu saja mengganggu pelaksanaan pekerjaan lapangan.
3. Koordinasi di lapangan.
Kurangnya Koordinasi antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek merupakan salah satu penghambat dalam pelaksanaan pembangunan Mall Star Square. Namun ternyata tidak bisa dipungkiri bahwa tiap proyek pasti mempunyai masalah koordinasi di lapangan, Pengarahan seharusnya selalu dilakukan untuk meningkatkan koordinasi antara konsultan maupun kontraktor sehingga ini akan menimbulkan sinergi untuk mencapai tujuan bersama.

Dalam setiap pengerjaan proyek pembangunan yang melibatkan masa bangunan yang besar dengan jumlah pekerja yang banyak tentunya membutuhkan Konsultan Manajemen Konstruksi yang dapat memberi pengarah dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan standart atau rencana yang diinginkan.

PENUTUP

Kesimpulan

Dalam pengelolaan proyek membutuhkan Konsultan Manajemen Konstruksi yang memahami/menguasai area pekerjaan sehingga dapat melakukan pengendalian Proyek, Melakukan pengawasan terhadap konstruksi, dapat mengendalikan biaya, Mengembangkan dan menerapkan sistem penyiapan pekerjaan, review dan pemrosesan order perubahan, Mengembangkan dan menerapkan prosedur untuk review, pemrosesan pembayaran kemajuan

dan akhir pelaksanaan pekerjaan bagi kontraktor, dan pengurusan mendapatkan izin dari pihak yang berwenang.

Jika hal-hal tersebut diatas dilaksanakan maka dari segi pengelolaan proyek konstruksi pada pekerjaan ini akan berjalan sesuai dengan rencana sehingga deviasi sebesar 20,28% berdasarkan penjadwalan pekerjaan dapat di minimalisir atau bisa sesuai dengan rencana pekerjaan realisasi 100%.

Saran

Konsultan Manajemen Konstruksi harus lebih berperan aktif terhadap pelaksanaan proyek konstruksi yang baik dan tepat sehingga pada

saat pelaksanaan pekerjaan ketika mengalami kendala KMK sudah siap memberikan solusi yang cepat dan tepat sehingga tidak terjadi keterlambatan yang berarti dalam pelaksanaannya.

Perlunya koordinasi dan kerja sama yang lebih baik antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek sehingga akan memberikan sinergi yang kuat untuk mencapai tujuan bersama. Adanya tenaga ahli atau pengawas lapangan yang profesional di bidangnya perlu diperhitungkan untuk mengendalikan pelaksanaan pekerjaan dan cepat tanggap dalam menyelesaikan masalah yang terjadi dilapangan sehingga target dapat dicapai sesuai dengan rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, Husen., 2010. *Manajemen Proyek*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Amien, Sajeki., 2009. *Metode Kerja Bangunan Sipil*, Penerbit Graha Ilmu, Jakarta.
- Dipohusodo, I., 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Soeharto, I., 1995. *Manajemen Proyek dan Konseptual Sampai Operasional* Erlangga, Jakarta.
- Tarore H, Mandagi R. J. M., 2006. *Sistem Manajemen Proyek dan Konstruksi (SIMPROKON)*, Tim Penerbit JTS Fakultas Teknik UNSRAT, Manado.