

## MANAJEMEN METODE PELAKSANAAN PADA KONSTRUKSI BAJA MODEL “SPACE FRAME” PROYEK TERMINAL 3 ULTIMATE BANDAR SOEKARNO HATTA. (Studi Kasus Pelaksanaan Proyek Terminal 3 Ultimate Bandara Soekarno Hatta)”

Mochammad Rofiudin<sup>1</sup>, Nawir Rasidi<sup>2</sup>, Galih Damar Pandulu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) PT. Archikon Wiratama Surabaya

<sup>2,3</sup>) Program Studi Teknik Sipil – Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang

*email : rofiudin.archikon@yahoo.com*

---

### ABSTRACT

Commence a project ultimate terminal 3 Soekarno-Hatta airport Cengkareng, Jakarta, there are two important factors i.e. time factor and rescheduled work. This two factors are so need to be optimized by putting items together effectively, either before and after construction. Management system construction reference to the assumption that an implementation of the project can be implemented with the integrated system approach and the consistent of processes by the stage project implementation, if very stage process of system was done optimization against any problem. Time as one of main variables determine success or failure a project. The owners project expects net operation or the production of project have done. The sooner finished a project, the sooner ‘return of investment’ and the profit gained. The case that will be reviewed is an important of construction management system for handling a large project. From planning and control work time until they reached time of development projects effectively. Recommended to the community that construction management is one of alternative to reach particular purpose limited by time and resources. Understanding a construction project was an attempt to achieve a results in a building form desired and maximum profit.

***Keywords : implementation of the space frame, terminal 3, sukarno-hatta***

---

### PENDAHULUAN

Pengertian manajemen konstruksi yaitu penerapan fungsi-fungsi manajemen yang berupa perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Dan yang dimaksud dengan proyek konstruksi adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam bentuk bangunan atau infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan dari manajemen konstruksi adalah mengelola atau mengatur pelaksanaan proyek pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan, dan untuk keperluan pencapaian tujuan tersebut harus memperhatikan mutu bangunan, biaya yang digunakan dan alokasi waktu.

Dengan menerapkan program tersebut, biaya proyek diharapkan dapat berkurang dengan adanya peninjauan pada pembiayaan yang tidak perlu berkaitan. Dari hasil praktek langsung di lapangan baik itu berupa pengkoordinasian di lapangan dapat diindikasikan sebagai sistem pelaksanaan yang memiliki banyak problema di lapangan, sehingga perlu adanya *team work* dan kekompakan dari berbagai disiplin ilmu. Mulai dari bagaimana penjadwalan pekerjaan, seberapa besar tenaga ahli dalam bidangnya, apakah material dan alat sangat berperan dalam suatu proyek, dan bagaimana pengaruhnya Keselamatan, Kesehatan Kerja (K3) dalam kegiatan suatu proyek.

Untuk mewujudkan kegiatan pelaksanaan proyek agar sesuai dengan waktu dan biaya yang direncanakan maka pengelola proyek dalam hal ini manajer proyek wajib membuat *time schedule* sebagai pengendali waktu pelaksanaan, adapun tenaga kerja harus menyesuaikan dengan kapasitas dan spesifikasi yang diinginkan dalam kebutuhan tenaga proyek.

Adapun material dan alat harus menyesuaikan dengan *schedule* yang telah disepakati, kapan harus datang dan alat apa yang harus ada di lokasi serta berapa jumlah dan spesifikasi alat, ini semua akan berpengaruh pada kelancaran kegiatan pelaksanaan proyek. Tidak kalah pentingnya adalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lapangan harus menempati suatu divisi tersendiri untuk menanggulangi suatu kejadian yang mengganggu jalannya *schedule*.

Penelitian ini meliputi pelaksanaan bidang konstruksi *Space Frame*, metode pelaksanaan, langkah kerja pelaksanaan, pembuatan laporan kerja, dan

dengan masalah teknis pada tahap perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, tanpa mengurangi tingkat mutu, keandalan, serta fungsi proyek itu sendiri. pengorganisasian dalam pelaksanaan serta analisa Rekayasa Manajemen Pelaksanaan

### Sistematika Penulisan

Pelaksanaan proyek yang dijadikan Tugas Akhir ini adalah pekerjaan yang diamati pada saat reset awal pelaksanaan proyek di lapangan hingga berakhirnya pemasangan *Space Frame*, pada Gedung Terminal 3 Ultimate Bandara Soekarno-Hatta yaitu:

1. Pemasangan rangka *Space Frame*,
2. Pengecoran kolom miring, pekerjaan *shyover*,
3. Pekerjaan dinding penahan tanah untuk *underpass*.

Definisi proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. Disampaikan pula oleh Burke bahwa berdasarkan PMBOK, proyek adalah usaha sementara yang dilakukan untuk membuat produk atau jasa yang unik. Sementara berarti bahwa setiap proyek memiliki akhir yang pasti. Unik berarti bahwa produk atau jasa adalah memiliki perbedaan dalam beberapa hal yang khusus dibandingkan dengan produk atau jasa yang sejenis.

Proyek harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Sebuah proyek terdiri dari urutan dan rangkaian kegiatan panjang dan dimulai sejak dituangkannya gagasan, direncanakan, kemudian dilaksanakan, sampai benar-benar memberikan hasil-

hasil yang sesuai dengan perencananya. Rangkaian mekanisme kegiatan-kegiatan di dalam proyek akan membentuk kesatuan sistem manajemen. (Dipohusodo, 1996)

Manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-Adapun Unsur-unsur manajemen :

1. Tujuan : sasaran yang hendak dicapai dalam optimasi biaya, mutu, waktu dan keselamatan.
2. Pemimpin :mengarahkan organisasi dalam mencapai sasaran dan tujuan.
3. Sumber-sumber daya yang terbatas: manusia, modal/biaya, peralatan dan material.
4. Kegiatan: perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian. (Husen, 2009)

Menurut Dipohusodo 1996, manajemen merupakan proses terpadu dimana individu-individu sebagai bagian dari organisasi dilibatkan untuk memelihara, mengembangkan, mengendalikan dan menjalankan program-program yang kesemuanya diarahkan pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung terus menerus. Supaya proses manajemen dapat berlangsung tepat dan berdaya guna diperlukan sistem serta struktur organisasi yang memadai dengan program yang berorientasi pada tercapainya sasaran.

Fungsi-fungsi pokok dalam manajemen antara lain merencanakan, mengorganisasikan dan mengendalikan.

Selama menjalankan tugasnya, seorang manajer harus berusaha untuk selalu mengupayakan hasil berhasil guna dan tepat guna semaksimal mungkin.

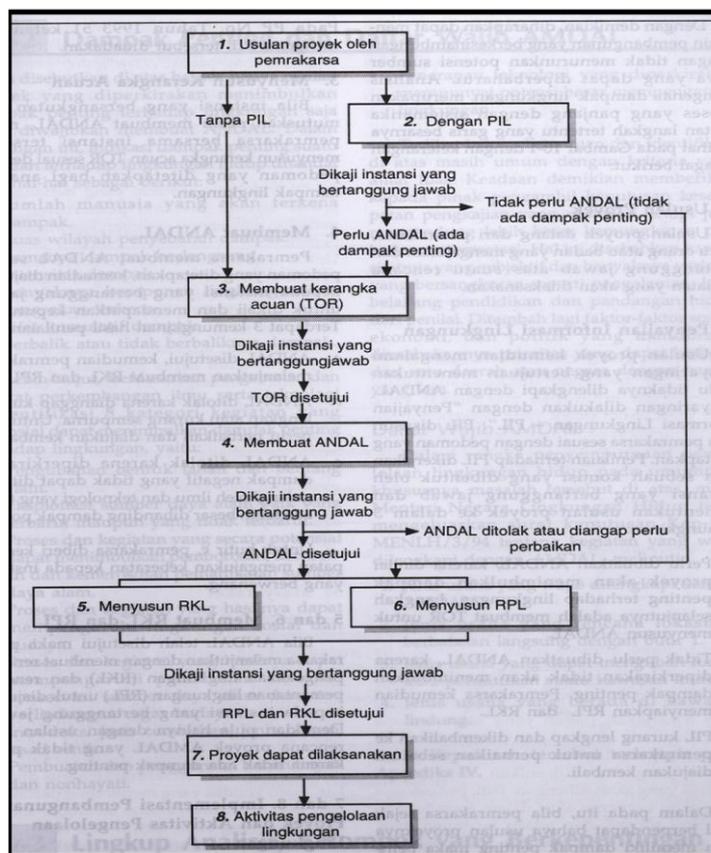
sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Tujuan manajemen adalah mendapatkan metode teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja komprehensif.

Seorang manajer dari jenjang dan bidang usaha apapun, dari perusahaan skala kecil maupun besar, tugas utamanya adalah mengelola bagian organisasi yang menjadi tanggung jawabnya agar berjalan sesuai dengan rencana sehingga dapat: (1) mencapai tujuan organisasi dengan menggunakan sesedikit mungkin masukan sumber daya, sejak berbentuk modal (dana) material (bahan), usaha (kegiatan), waktu sampai yang berwujud ketidakpuasan manusiawi atas keadaan yang ada, ataupun (2) membawakan tugasnya untuk mencapai tujuan organisasi semaksimal mungkin berdasarkan sumber daya yang tersedia.

### **Pengendalian Proyek Konstruksi**

Pengendalian diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar-benar diinspeksi dan dicek oleh pengawas lapangan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Divisi pengendalian mutu fisik konstruksi terpisah dengan divisi pengendalian jadwal dan biaya. Pengendalian terhadap mutu fisik konstruksi dilakukan secara tersendiri oleh pengawas teknik melalui gambar-gambar rencana dan spesifikasi teknik. Pengendalian jadwal dan biaya dimasukkan dalam divisi manajemen proyek yang mencakup pemantauan

kemajuan pekerjaan (*progress*), reduksi biaya, optimasi, model dan analisis. (Ervianto, 2004)



Gambar 1. Bagan Proses Manajemen

### Monitoring dan Updating

Untuk dapat mencapai suatu rencana jadwal dapat tepat dengan pelaksanaan dilapangan dibutuhkan suatu perencanaan yang amat cermat dan didukung oleh faktor luar (alam), supaya hal tersebut dapat dicapai. Penandaan prestasi pekerjaan dalam alat pengendalian (*schedule*) dilanjutkan dengan penyesuaian urutan kegiatan disebut *updating*. Kegiatan ini didukung oleh piranti komputer dikarenakan proses ini cukup rumit dan membutuhkan ketelitian serta kesinambungan secara berkala. (Ervianto, 2004)

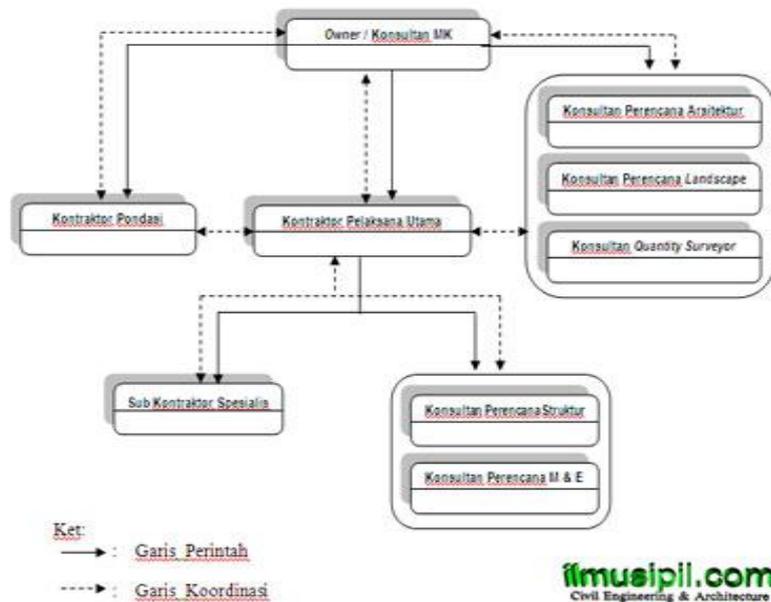
### Manajemen Proyek

Manajemen Proyek menawarkan pendekatan terstruktur untuk mengelola proyek. Seorang manajer proyek harus dapat mengembangkan informasi dan sistem pengendalian yang terintegrasi untuk merencanakan, menginstruksikan, memantau dan mengendalikan sejumlah besar data, cepat dan akurat untuk memfasilitasi pemecahan masalah dan proses pengambilan keputusan. (Burke, 1999)

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan

dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang

optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja. (Husen, 2009)



**Gambar 2. Proses Manajemen Proyek**

Dari gambar diatas dapat diuraikan bahwa proses manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas input-input seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Dalam proses sesungguhnya, pemimpin dalam organisasi proyek mengelola segala perangkat dan sumber daya yang ada dengan kondisi terbatas, tetapi berusaha memperoleh pencapaian paling maksimal yang sesuai dengan standar kinerja proyek dalam hal biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan sebelumnya. (Husen, 2009)

### Sistem Informasi

Sistem adalah entitas atau satuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen

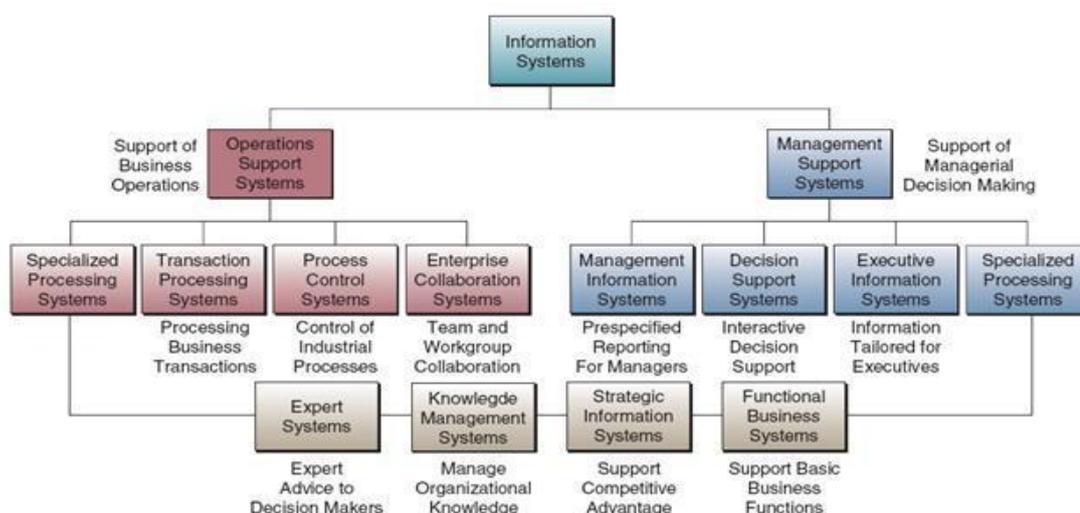
atau subsistem (sistem yang lebih kecil) yang saling terhubung dan terkait untuk mencapai suatu tujuan. (Tantra, 2012)

Sedangkan, Informasi dapat dipahami sebagai pemrosesan input yang terorganisir, memiliki arti dan berguna bagi orang yang menerimanya. Agar informasi memiliki arti, informasi harus memiliki beberapa karakteristik, yaitu dapat diandalkan (*reliable*), relevan, memiliki keterkaitan dengan waktu, lengkap, dapat dipahami dan dapat diverifikasi. (Tantra, 2012)

Menurut Tantra, 2012; sistem informasi adalah cara mengorganisir untuk mengumpulkan, memasukkan dan memproses data serta menyimpannya, mengelola, mengontrol dan melaporkannya sehingga dapat mendukung perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan. Sistem informasi dapat

berupa formal maupun informal. Sistem informasi produksi dan penjualan merupakan contoh sistem informasi formal yang memang secara resmi memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan informasi yang akurat.

Sedangkan sistem informasi informal adalah kebalikannya, berasal dari bagian-bagian organisasi yang tidak secara resmi memberikan informasi, seperti misalnya bagian legal.



Gambar 3. Matriks Klasifikasi Informasi dan Data

### Manajemen Sistem Informasi

Sistem informasi sangat berperan pada proyek, khususnya dalam hubungan pengiriman dan pertukaran informasi dan data proyek dari dan ke perusahaan pusat. Sistem manajemen informasi bertujuan meningkatkan kinerja proyek dan kinerja perusahaan dengan skala luas dalam hal fungsi ekonomi, fungsi teknis, fungsi jaminan kualitas (*quality assurance*), fungsi waktu, serta fungsi evaluasi proyek dengan beberapa tampilan data dan informasi lengkap yang berguna dalam pengambilan keputusan. Pengolahan database memuat sumber-sumber data atau dari pengumpulan data primer proyek yang akan dikerjakan, tujuannya untuk meningkatkan pengetahuan serta mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Database yang

baik, sistematis, serta mudah pengolahannya akan memberikan informasi yang akurat, sehingga fungsi informasinya serta tingkat efisiensi penggunaannya makin tinggi. Database harus mudah diakses oleh berbagai pihak yang memerlukan sesuai dengan wewenang dan dengan tingkat keamanan yang tinggi. Membuat database yang baik memerlukan pengetahuan komprehensif mengenai sistematisa berpikrit input, proses maupun output sistem informasi. Kemampuan peralatan perangkat keras dan perangkat lunaknya harus diidentifikasi terlebih dahulu agar memenuhi kapasitas pengolahan data maupun kinerja. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi *overloaded* kapasitas, sementara kemampuan peralatan tidak mencukupi. Sebaliknya kemampuan peralatan yang

tinggi akan menjadi tidak ekonomis bila dipakai dengan kapasitas rendah.

### **Tahap-tahap dalam Proyek Konstruksi**

Pekerjaan proyek konstruksi dimulai dengan tahap awal proyek yaitu tahap perencanaan dan perancangan, kemudian dilanjutkan dengan tahap konstruksi yaitu tahap pelaksanaan pembangunan fisik, berikutnya adalah tahap operasional atau tahap penggunaan dan pemeliharaan.

Pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi dari tahap awal proyek (tahap perencanaan dan perancangan) hingga masa konstruksi (pelaksanaan pembangunan fisik) ada tiga pihak yaitu:

- a. Pemilik proyek (*owner*)
- b. Pihak perencana (*designer*)
- c. Pihak kontraktor (*aannemer*), (Ervianto, 2005)

Pihak/badan yang disebut konsultan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana dapat dipisahkan menjadi dua, yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas (Manajemen Konstruksi).

### **Konsultan Manajemen Konstruksi**

Menghadapi perkembangan dunia konstruksi yang semakin pesat maka pelayanan dalam bidang jasa konsultansi mulai mendapat perhatian yang besar. Manajemen dalam suatu proyek konstruksi bukan saja hanya bertujuan agar pelaksanaan pembangunan dapat berjalan lancar atau sesuai dengan rencana tetapi juga bertujuan untuk mendapatkan keuntungan.

Dengan menerapkan sistem manajemen konstruksi kesenjangan persepsi diantara unsur-unsur manajemen

dapat dijumpai dan dihubungkan sehingga keseluruhannya memiliki satu kerangka konsep yang sama mengenai kriteria keberhasilan proyek konstruksi yang dilaksanakan. Semua bentuk tujuan, sasaran dan strategi proyek dinyatakan secara jelas dan terperinci sehingga dapat dipakai untuk mewujudkan dasar kesepakatan segenap unsur. Sistem manajemen konstruksi hendaknya dapat memberikan kesamaan bahasa sekaligus memadukan tertib teknis dan sosial yang dapat diterapkan disetiap jenjang manajemen dengan cara-cara sederhana, jelas dan sistematis. (Dipohusodo, 1996).”

Menurut Kep. Dirjen. Cipta Karya Nomor. 295/KPTJ/CK/1997 tentang Pedoman Teknis Bangunan Gedung Negara, konsultan manajemen konstruksi bertugas sejak tahap perencanaan sampai serah terima pekerjaan konstruksi fisik dan berfungsi melaksanakan pengendalian pada tahap perencanaan dan tahap konstruksi, baik ditingkat program maupun ditingkat operasional. Konsultan manajemen konstruksi melaksanakan tugas dan bertanggung jawab secara kontraktual kepada pemimpin proyek. Apabila di daerah tempat dilaksanakan proyek tidak terdapat perusahaan yang memenuhi persyaratan dan bersedia melakukan tugas konsultan manajemen konstruksi maka dapat ditunjuk perusahaan yang memenuhi persyaratan dan bersedia dari daerah lain atau provinsi lain yang berdekatan.

### **METODE PENELITIAN**

Setiap proyek tentu membutuhkan sebuah perencanaan dan pengaturan sehingga kegiatan proyek dapat berjalan lancar, untuk itulah dibutuhkan sebuah sistem manajemen yang mampu mengatur

semua kegiatan di proyek yang disebut manajemen proyek. Manajemen proyek mempunyai ruang lingkup yang cukup luas, karena mencakup tahapan kegiatan awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan yang berupa hasil pembangunan. Hubungan keseluruhan antara *owner* (PT. Angkasa Pura), konsultan perencana, manajemen kontruksi, kontraktor dan subkontraktor dimaksudkan agar terdapat suatu keterkaitan antara satu dengan yang lainnya.

Manajemen proyek adalah salah satu cabang dalam manajemen yang secara umum bertujuan untuk mengelola sumber daya yang ada (tenaga kerja, dana, material, metode dan alat) pada suatu proyek pembangunan sedemikian rupa secara efisien dan efektif sehingga diperoleh hasil yang sesuai dengan persyaratan (*specification*) biaya dan waktu yang direncanakan. Manajemen proyek mempunyai ruang lingkup yang cukup luas, karena mencakup tahapan kegiatan awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan yang berupa hasil pembangunan.



Gambar 4. Peta Lokasi Proyek

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Proyek Perluasan Gedung Terminal 3 Ultimate Bandara Soekarno-Hatta memiliki beberapa bagian pekerjaan utama. Semua pekerjaan ini memiliki durasi waktu masing-masing yang saling berhubungan satu sama lain. Apabila ada salah satu pekerjaan saja yang tertunda pelaksanaannya maka akan mempengaruhi pekerjaan lainnya.

Adapun pekerjaan yang diamati pada saat mulai kerja praktik hingga berakhir kerja praktik pada Proyek Perluasan Gedung Terminal 3 Ultimate Bandara Soekarno-Hatta meliputi pekerjaan sub struktur yaitu pemasangan rangka *Space Frame*, pengecoran kolom miring, pekerjaan *flyover*, dan pekerjaan dinding penahan tanah untuk *underpass*.

### Metode Pekerjaan *Space Frame*

#### 1) Pemasangan dan Pengencangan *Space Frame*

Dengan desain dan fabrikasi komponen *space frame* yang sudah memperhitungkan kebutuhan besaran dan panjang serta sudut sudut antar member yang diperlukan pemasangan *space frame* pada prinsipnya sama dengan pemasangan baut biasa dan tidak membutuhkan kunci torsi/ momen seperti pada pekerjaan baja konvensional atau jembatan tetapi cukup menggunakan kunci pas sesuai besaran hexagon yang digunakan dengan pengencangan maksimal.

Pemasangan *space frame* pada prinsipnya adalah merangkai *member* pada *node* sesuai notasi yang dibutuhkan dengan cara sbb:

- a. Menempatkan posisi baut pada ujung member pada lubang node/

*balljoint* sesuai notasi dengan mengatur posisi hexagon.



**Gambar 5. Merangkai *Space Frame***

- b. Memutar ke arah kanan hexagon dengan tangan sehingga ulir baut dapat bergerak maju dan masuk kedalam lubang *node/ balljoint*. Pada pelaksanaannya usahakan posisi baut tidak miring sehingga tidak bergeser dan dapat merusak ulir baut.



**Gambar 6. *Node/ Balljoint***

- c. Apabila sudah tidak bisa diputar dengan kekuatan jari tangan kita gunakan kunci pas/kunci Inggris untuk mengencangkan baut *member* tersebut sampai kencang.
- d. Dengan sistem desain kedalaman lubang *node/ balljoint* dan memperhitungkan kebutuhan panjang baut yang masuk ke *Balljoint* sebesar 1 s/d 1,5 D dari baut yang digunakan hal yang perlu diperhatikan adalah:

- ❖ Mengontrol celah antara *node* dengan hexagon dan hexagon dengan *connus member* apabila pada komponen tersebut sudah tidak ada celah atau rongga dan sudah diputar maksimal dengan kunci pas dapat dipastikan *space frame* sudah terpasang dengan kencang dan sistem desain 1 s/d 1,5 D dari baut yang digunakan sudah bekerja dan terpenuhi.
- ❖ Apabila hexagon dan baut sudah diputar maksimal dengan menggunakan kunci pas tetapi masih terdapat celah atau rongga, *space frame* belum dapat dikatakan kencang karena sistem desain 1 s/d 1,5 D dari baut yang digunakan belum tercapai dan belum terpenuhi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data pada bab sebelumnya, bahwa rata-rata tingkat kematangan yang diraih oleh perusahaan konstruksi adalah *Maturity phase* / tahap kematangan. Banyak perusahaan menyelesaikan empat tahap lebih cepat atau lebih lambat. Satu atau dua tahun mungkin merupakan waktu yang cukup beralasan bagi sebuah perusahaan yang giat untuk meraih tahap perkembangan.

Tahap kematangan merupakan amanat bahwa perusahaan memhami kepentingan akan integrasi waktu dan biaya, hal ini perlu dilakukan dalam upaya meraih kematangan manajemen proyek sehingga akan memberikan keuntungan padaperusahaan dibutuhkan dalam upaya pencapaian kematangan manajemen proyek sehingga lebih menjamin kesuksesan pelaksanaan proyek.

1. Hubungan antara kematangan manajemen pelaksanaan proyek

sangat mempengaruhi proses pelaksanaan.

2. Hubungan antara *Main Contractor* dengan *Sub Contract* sangat diperlukan agar saling mendukung.
3. Hubungan dengan suplayer sangat diharapkan untuk menjaga *on scedule* pada pelaksanaan.
4. Dan yang tidak kalah pentingnya adalah hubungan *sub contractor* tenaga kerja dan alat berikut jaminan keselamatan pekerjaanya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akintoye,A.S. dan MacLeod, M.J.(1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management* , Vo. 15 . No.1.
- Bina Marga. 2004, Manajemen Proyek Jalan dan Jembatan.
- Chapman,C. (1997). Project Risk Analysis and Management – PRAM the Generic Process.*International Journal of Project Magement*, Vol.15. No. 5.
- Cooper, D. Grey, S. Raymond,G. dan Walker,P. (2005). *Project Risk Management Guidelines*. John Wiley & Sons Ltd., England.
- Cooper, D. dan Chapman, C. (1993). *Risk Analysis For Large Project*. First Edition. John Wiley & Sons Ltd., Norwich.
- Darmawi,H. (1990). *Manajemen Resiko*. Edisi Pertama. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Dongpin,F, Patrick,S.W.F dan Mingen,Li (2004). Risk Assessment Model of Tendering for Chinese Building Projects. *Journal of Constructions Engineering and Management, ASCE*. November/December 2004.
- Ervianto,W.I, (2002), *Manajemen Proyek Konstruksi*, Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Fahrudin,R.E, (2006), *Manajemen Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung*, Makalah seminar manajemen proyek konstruksi, ITS, Surabaya
- Flanagan, R dan Norman, G. (1993). *Risk Management And Construction*. Blackwell Science.
- Gray,C.F dan Larson,E.W.(2000). *Project Management*. First Edition. Irwin McGraw-Hill, Boston.
- Hillson,D (2002) *Effective Opportunity Managment for Projects*. Marcel Dekker,Inc. New York.
- Hyun,H.C, Hyo,N.C dan Seo,J.W. (2004). Risk Assessment Methodology for Underground Construction Projects. *Journal of Constructions Engineering and Management, ASCE*. March/April 2004.