

**THE APPLICATION OF UPGRADING PRODUCTIVITY BETWEEN
ACTUAL EMPLOYEE AND MODIFICATION OF SCHEDULING USING
FAST TRACK METHODE TO REDUCE COST AND TIME ON BUILD ITC
SURABAYA**

Zaenal Abidin
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Abstract

In based every project of construction has same managerial problems. The problems end on time, cost and quality of job. In connection with cost and time scheduling of ITC Surabaya construction project has own calculating which depend on productivity and target of the project. Using CPM (Critical Path Methode) we will analysis about productivity of employee. There are two activity in this research earthwork and foundation concrete structure. From cost planning and build time scheduling of ITC Surabaya we get 309 days to end the project and Rp 7.359.754.664,00 to pay the employee. Based on our reseach we can get 292 days and Rp. 6.131.484.921,00 so we can reduce time to finishing 5,5 % and cost reducing 16,68%. And for all project we can get acceleration of work 5 – 6% and 15 – 17% cost savings. From this research we have conclusion that the productivity of employee isn't optimal and need to increase. This research can use as benchmark for increasing the productivity of employee and to reducing cost of construction project ITC Surabaya

Key word : Productivity of employee, fast track methode, time

PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya ekonomi yang sangat pesat, yang dialami oleh berbagai negara khususnya Indonesia membawa dampak yang besar di semua sektor dan bidang usaha, untuk itulah banyak pusat-pusat perbelanjaan bermunculan salah satunya gedung ITC Mega Grosir yang dibangun di Jl. Gembong 20-30 Surabaya diatas tanah dengan luas $\pm 40.000 \text{ m}^2$. Dimana lokasi tersebut memang setrategis sebagai pusat niaga. Gedung tersebut telah ditargetkan lama pembangunan empat ratus delapan puluh lima hari. Suatu pekerjaan konstruksi yang dilakukan oleh seorang kontraktor dapat dikatakan berhasil jika produk yang dihasilkan sesuai dengan standart mutu dan waktu pelaksanaan serta biayanya Suatu pekerjaan konstruksi yang dilakukan oleh seorang kontraktor dapat dikatakan berhasil jika produk yang dihasilkan sesuai dengan standart mutu dan waktu pelaksanaan serta biayanya tidak meleset dari perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Namun apabila pengembang tidak memperhatikan faktor waktu dan biaya, pada kenyataannya sering terjadi keterlambatan dalam tahap-tahapan pelaksanaan yang mengakibatkan pembengkakan biaya pembangunan. Jika hal tersebut terjadi secara berulang-ulang, maka seorang pengembang atau kontraktor akan kehilangan nilai kompetitifnya dan

pada akhirnya bermuara pada kehilangan peluang pasar (Mona dan Li, 2001)

1. Pengertian Umum

Sukses atau gagalnya mengelola proyek konstruksi, sangat bergantung kepada orang-orang yang mengelolanya. Pembangunan proyek yang berhasil membutuhkan orang-orang yang dapat membuat segala sesuatunya terjadi, (People who make things happen)

2. Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan resource secara efektif dan efisiensi agar tujuan proyek tercapai secara optimal. Manajemen proyek diperlukan karena dalam mencapai tujuan ada batasan-batasan yang berlaku sehingga tidak keluar dari batasan-batasan yang ada, minimal tidak menyimpang terlalu jauh

Jika resource (manusia) menggunakan alat dan bahan dalam mengerjakan tugas-tugas tidak dibatasi oleh waktu dan biaya maka tentu saja manajemen proyek diterapkan karena dibutuhkan suatu sistem yang efisiensi dalam menyelesaikan sebuah proyek.

3. Tahapan Perencanaan Proyek

Perencanaan untuk mencapai tujuan haruslah diciptakan sedemikian rupa sehingga aktifitas-aktifitas yang hendak dilakukan dapat diketahui dengan jelas. Ada beberapa hal yang harus ada pada perencanaan proyek antara lain:

a. Gambar bestek

Gambar bestek adalah gambar lanjutan dari uraian gambar prarencana dan gambar detail dasar. Gambar bestek merupakan lampiran dari uraian dan syarat-syarat (bestek) pekerjaan dan digunakan untuk menghitung RAB.

Gambar rencana pelaksanaan (gambar bestek) terdiri dari :

- Gambar situasi : PU 1:200 atau 1:500
- Gambar denah : PU 1:100
- Gambar tampak : PU 1:100
- Gambar pandangan : PU 1:100
- Gambar rencana atap : PU 1:100
- Gambar penjelas : PU 1:10 atau 1:20
- Gambar pelengkap → PU = Perbandingan Ukuran (Skala)

b. Rencana Anggaran Biaya

1) Pengertian

Yang dimaksud dengan Rencana Anggaran Biaya (begroting) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Begitu juga dengan estimasi atau anggaran biaya yang dihitung oleh pemilik tentunya juga akan berbeda dengan estimasi biaya oleh kontraktor.

Secara umum dapat dibagi 4 jenis estimasi:

- Estimasi atau anggaran biaya kasar oleh pemilik
- Estimasi pendahuluan oleh konsultan perencana
- Estimasi detail oleh kontraktor
- Biaya sesungguhnya setelah proyek selesai

2) Jenis-jenis biaya

Biaya proyek konstruksi dapat dibagi sebagai berikut:

- Bahan/material
- Upah buruh/labor/man power Biaya langsung
- Biaya peralatan/equipment (Direct Cost)

- Overhead
- Biaya tak terduga/contigencies
Biaya tak langsung
- Keuntungan/profit (Indirect Cost)

Biaya langsung adalah biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi/bangunan, sedangkan biaya tak langsung adalah biaya tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut.

c. Rencana Kerja dan syarat

Agar gambar pelaksanaan (gambar bestek) mudah dimengerti maksudnya oleh para pemakai atau dengan kata lain supaya dapat berbicara maka gambar rencana pelaksanaan harus dilengkapi dengan uraian dan syarat-syarat pelaksanaan berarti:

- Gambar rencana pelaksanaan akan lebih jelas dan kongkrit pengertiannya sehingga melancarkan jalanya pekerjaan.
- Akan mengurangi perselisihan antara pihak pelaksana (pemborong) dengan pihak pengawas (direksi). Semua persoalan yang mungkin timbul karena kelalaian pihak pelaksana mudah diselesaikan.
- Memudahkan perhitungan biaya pekerjaan tambahan (meer derwerk) yang disebabkan karena adanya penyimpangan dari gambar rencana pelaksanaan atau dari uraian dan syarat-syarat pelaksanaan (bestek)

d. Jadwal waktu pelaksanaan (Time Schedule)

1) Pengertian

Time berarti waktu, schedule ialah memasukan kedalam daftar. Jadi yang dimaksud dengan Time Schedule ialah mengatur rencana kerja dari satu bagian unit pekerjaan. Time schedule meliputi kegiatan sebagai berikut :

- Kebutuhan tenaga kerja
- Kebutuhan material dan bahan
- Kebutuhan waktu
- Dan transporta si/pengan gkutan

Sebelum menyusun rencana kerja, harus diperhatikan bagian-bagian pekerjaan yang terkait satu sama lain tersebut, serta pekerjaan yang dapat dimulai tanpa menunggu pekerjaan yang lain selesai.

2) Uraian rencana kerja

Uraian rencana kerja ialah menyusun program kerja sesuai dengan urutan dan

kelompok pekerjaan.

Sebelum menyusun rencana kerja harus diperhatikan beberapa hal dibawah ini:

- Urutan langkah kerja tidak boleh terbalik
- Setiap bagian pekerjaan dilukiskan dengan garis lurus sebagai garis kegiatan
- Panjang garis kegiatan ditentukan oleh jumlah hari atau minggu
- Jumlah hari atau minggu dapat dihitung berdasarkan jumlah tenaga kerja
- Bagian-bagian pekerjaan dapat digabungkan menjadi satu garis kegiatan

Pada jadwal pelaksanaan proyek gedung ITC Mega Grosir ini direncanakan memakan waktu kurang lebih empat ratus delapan puluh lima hari yang mulai pada bulan april sampai agustus. Oleh sebab itu agar dapat diketahui jadwal secara detail waktu pelaksanaan masing-masing pekerjaan maka akan dicantumkan time schedule yang ada.

4. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan bagian terpenting dalam suatu proyek, sebab dalam tahap pelaksanaan ini akan diwujudkan segala sesuatu yang telah dipersiapkan atau direncanakan sebelumnya.

Sebelum pekerjaan pelaksanaan dimulai ada beberapa tahap yang perlu dilakukan yaitu:

a. Tahap Persiapan Pendahuluan Adapun yang perlu diperhatikan dalam persiapan pendahuluan proyek gedung kantor ini adalah :

- Mempelajari dan memahami gambar
- Mempelajari waktu pelaksanaan (Time Schedule)
- Membuat Rencana Penempatan Alat dan Bahan
- Membuat perhitungan

b. Tahap Persiapan Pelaksanaan (penataan lapangan)

Adapun beberapa persiapan pelaksanaan di lapangan yaitu:

- Pembersihan lapangan
- Membuat pagar proyek
- Membuat direksi keet
- Barak kerja
- Gudang
- Pos jaga

- Kamar mandi atau WC

c. Pekerjaan pengukuran

Pekerjaan pelaksanaan awal suatu bangunan pertama kali adalah pengukuran karena digunakan untuk menentukan berapa luas tanah yang harus dibangun dan bagaimana nantinya bentuk denah suatu bangunan serta pengukuran dapat digunakan untuk menentukan tinggi rendah suatu bangunan ditinjau dari jalan raya dan penentuan titik dari tiang pancang, pekerjaan seperti ini biasanya disebut pemasangan bouwplank.

5. Tahap Evaluasi

Rencana proyek yang sudah dilaksanakan dan masih terus dikerjakan dalam waktu tertentu akan dievaluasi untuk mengetahui kemajuan, dan melakukan perbaikan yang diperlukan. Evaluasi dapat menyangkut beberapa hal diantaranya adalah:

- Durasi pekerjaan
- Pekerjaan
- Tanggal mulai
- Biaya

Variasi dari masing-masing field ini membantu kontraktor untuk membandingkan dan mengevaluasi kemajuan dari informasi berikut ini:

- Rencana
- Jadwal
- Kondisi aktual
- Resource yang tersisa

Sehingga kontraktor dapat mengevaluasi apakah biaya yang dianggarkan masih dapat disesuaikan atau perlu mengkomunikasikan dengan pemilik modal jika ada perubahan yang sudah diluar dari yang dianggarkan.

6. Aspek-Aspek Teknis

Aspek teknis memiliki pengaruh besar terhadap perkiraan biaya dan jadwal karena akan memberikan batasan-batasan dalam lingkup proyek secara kuantitatif, pada study kelayakan proyek aspek ini masih dalam bentuk konseptual, baru nantinya ditahap-tahap berikutnya menjadi desain engineering dan dikembangkan menjadi lebih terperinci.

Maksud dan tujuan pengkajian aspek teknis adalah sebagai berikut :

Pada tahap awal bertujuan merumuskan gagasan yang timbul ke dalam batasan yang kongkret dari segi teknis.

7. Metode Dan Sistematika Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini, adalah dengan mengumpulkan data-data baik itu data primer maupun skunder, dengan berbagai pihak sedangkan data-data tersebut adalah:

- a. Pengumpulan data primer. Melakukan peninjauan lapangan, pengumpulan data sumberdaya, wawancara dengan pekerja
 - Melakukan pengumpulan data-data penunjang seperti data satuan kerja tukang /hari
 - Gambar-gambar Proyek
 - Rencana anggaran biaya (RAB)
 - Rencana kerja dan syarat-syaratnya (RKS)
 - Time Shedule
 - Software Microsoft Project
- b. Pengumpulan data sekunder yaitu dengan melakukan study pustaka untuk mendapatkan kerangka teori dan membandingkan dengan kasus-kasus yang ada kesamaan dengan judul.

1) Pengumpulan Data Primer

- a. Pengumpulan Data Tenaga Kerja / Identifikasi Tenaga Kerja
Identifikasi tenaga kerja bertujuan untuk mengetahui secara rinci kegiatan-kegiatan yang ada dalam pelaksanaan proyek. Pengumpulan data tersebut dilakukan dilapangan. Data diperoleh melalui metode observasi lapangan serta wawancara terhadap lima jenis pekerjaan. Dari kelima jenis tukang tersebut adalah tukang batu kali, tukang gali, tukang cor, tukang besi dan tukang bekesting. Untuk mengetahui produktivitas tenaga kerja per hari dan menganalisa durasi yang diperlukan dalam melakukan suatu pekerjaan.
- b. Gambar-gambar Proyek
Gambar-gambar didapat dari proyek selain sebagai lampiran juga untuk mengetahui letak atau site guna menempatkan alat-alat, material dan sebagainya.
- c. Rencana Anggaran Proyek
Rencana anggaran proyek tersebut sebagai pembanding hasil akhir analisa, apakah hasil analisa tersebut berguna atau tidak. Hasil akhir analisa akan menjadi lebih besar atau lebih kecil dari anggaran yang direncanakan
- d. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat.

Rencana kerja dan syarat-syarat pada penulisan tugas akhir ini tidak dibahas secara sekilas, karena yang dianalisa adalah produktivitas tenaga kerja masing-masing pekerjaan terutama lima jenis pekerjaan yang dibahas diatas.

e. Time Schedule

Data yang didapatkan merupakan data lengkap mulai dari pekerjaan persiapan hingga pekerjaan finishing. Karena yang dianalisa hanya sebatas pekerjaan struktur, maka data tersebut dirubah diambil pada pekerjaan strukturnya saja. Dan juga sebagai pembanding hasil akhir durasi waktunya yang didapat dari analisa.

- f. Software Microsoft Project 2003
Software microsoft project 2003 digunakan untuk mengolah time schedule dan mencari jalur lintasan kritisnya.

2) Pengumpulan Data Skunder

Dengan melakukan study pustaka untuk mendapatkan kerangka teori dan membandingkan dengan kasus-kasus yang ada kesamaan dengan judul serta mencari literatur dari buku-buku yang berkaitan dengan tugas akhir tersebut serta sebagai sumber atau dasar rumus yang dipakai.

3) Analisa


Analisis data menggunakan metode statistik, diantaranya statistic deskriptif, kolerasi, analisis faktor dan analisis regresi berganda, sedangkan untuk pengolahan data digunakan komputer. Dari hasil analisis statistik, diperoleh persamaan yang menyatakan hubungan langsung antara variabel internal dan eksternal dengan variabel produktivitas tenaga kerja. Setelah didapatkan durasi waktu yang diperlukan dari masing-masing jenis pekerjaan maka dihitung biaya upah pekerjaan dan urutan jenis pekerjaan diolah dengan Metode CPM dengan bantuan komputer guna mengetahui diagram Network pada proyek tersebut. Analisa durasi aktivitas riilnya menggunakan perkiraan panjang waktu yang perlu untuk menyelesaikan aktivitas kegiatan tersebut berdasarkan pengalaman yang dimiliki. Durasi aktifitas kegiatan adalah fungsi dari jumlah (kuantitas) pekerjaan yang harus diselesaikan dan produktifitas tiap satuan waktu (Production Rate). Kuantitas pekerjaan dapat diketahui dari lingkup dokumen kontrak, sedangkan produktivitas

kerja tiap satuan waktu diperoleh dari data identifikasi tiap-tiap tenaga kerja dan pengalaman dengan memperlihatkan ketersediaan semua sumber daya (bahan, alat, tenaga kerja) dan kendala-kendala yang mungkin mempengaruhi produktivitas.

4) Hasil

Hasil akhir penelitian tersebut akan dibandingkan dengan hasil data yang diperoleh sebelumnya apakah akan terjadi perbedaan atau bertambah besar dari durasi atau biaya yang direncanakan oleh proyek tersebut. Apabila hasil yang diperoleh lebih kecil durasi dan waktunya maka penelitian tersebut dapat digunakan, dan sebaliknya jika terjadi sama atau lebih besar dari yang direncanakan, penelitian tersebut tidak dapat digunakan mungkin hingga harus mengadakan penelitian ulang dengan metode yang berbeda.

Analisis data menggunakan metode statistik, diantaranya statistik deskriptif, kolerasi, analisis faktor dan analisis regresi berganda, sedangkan untuk pengolahan data digunakan komputer. Dari hasil analisis statistik, diperoleh persamaan yang menyatakan hubungan langsung antara variabel internal dan eksternal dengan variabel produktivitas tenaga kerja batu kali sebagai berikut:



$$\begin{aligned} \text{Produktivitas (tenaga kerja batu kali)} = & 3,7 + \\ & 0,0327 \text{ P.Mt} - 0,0102 \text{ JB} - 0,0605 \text{ C} + 0,0369 \\ & \text{St} + 0,07085 \text{ Up} + 0,04161 \text{ PP} + 0,04615 \text{ KK} \\ & + 0,05746 \text{ PU} + 0,05473 \text{ PK} + 0,04747 \text{ PGL} + \\ & 0,03743 \text{ UMR} + 0,04962 \text{ PDDK} + 0,06856 \\ & \text{DSP} + 0,07153 \text{ MTS} - 0,02533 \text{ KSH} + \\ & 0,07442 \text{ KTPL} \end{aligned}$$
 Sumber; *Tjaturono, Nadjadji A. Dan Indrasurya B.M. 2003*

Rata-rata produktifitas tukang batu kali dapat diprediksi sebesar 3,7 m³ per hari. Dengan prosedur yang sama, dapat diulang untuk kedua puluh jenis tukang yang lain. Dengan demikian, faktor-faktor yang dominan terhadap produktifitas tenaga kerja secara umum adalah : keterampilan, motivasi, disiplin, upah, komunikasi dan koordinasi, peralatan kerja, penyediaan bahan, cuaca berpengaruh kuat; jarak bahan, site, pengalaman, umur pengaruhnya sedang.

a. Perhitungan galian

Penggalian dilakukan dengan alat berat yaitu Backhoe (exavator) dimana jenis material mempengaruhi di dalam perhitungan produktivitas. Penentuan waktu siklus bachoe didasarkan pada

pemilihan kapasitas bucket. Rumus yang dipakai untuk menghitung produktivitas backhoe adalah:

$$\text{Produktivitas} = V \times \overline{CT}^{60} \times S \times BFF \times \text{efisiensi}$$

Produktivitas dihitung dalam m³/jam, CT adalah waktu siklus (Tabel 4.3), S adalah faktor koreksi untuk kedalaman dan sudut putar (Tabel 4.4) dan BFF didapat dari Tabel 4.1

Untuk menggali pekerjaan pada lower ground di zona 1 jenis tanahnya adalah tanah biasa. Alat mempunyai kapasitas 1,6 m³. Rata-rata kedalaman adalah 5,6m dengan maksimum kedalaman penggalian adalah 8m. Sudut putar alat adalah 75°. Efisiensi kerja adalah 50 menit/jam.

BFF (Tabel 4.1) untu tanah biasa adalah 80 – 110%, digunakan 80%. Waktu siklus (Tabel 4.3) adalah 0,375 menit. Persentase kedalaman = 5,6m/8m = 0,7 = 70%, S = 1,05

Produktivitas $P = 1,6$

$$x \frac{60}{0,375} \times 1,05 \times 0,8 \times \frac{50}{60} =$$

=

179.2 m³/jam (jam kerja 1 hari 8 jam)

=

179.2 x 8 = 1433,6 m³/hari Volume galian =

43453.9 m³

Pekerjaan galian tersebut dikerjakan dengan 75% menggunakan alat berat 25% menggunakan tenaga konvensional.

$$43453.9 \text{ m}^3 \times$$

$$0.9 = 39108.5 \text{ m}^3$$

Durasi =

$$\frac{39108.5}{1433.6} = 27 \text{ hari}$$

Sedangkan biaya harga satuan penggalian tanah dengan alat berat (m³) adalah = 39108.5 x 12198 = Rp

477.045.483,-

$$= 4345.39 \times 17.500 = \text{Rp}$$

76.044.325,-

Biaya total galian adalah = Rp 397.529.770 + Rp 190.106.875 = Rp 553.089.808

$$43453 \text{ m}^3 \times$$

$$0.1 = 4345.39 \text{ m}^3$$

Produktivitas

$$\text{tukang gali} = 8.73 \text{ m}^3 \times 10 \text{ tk} = 87.3 \text{ Durasi}$$

=

$$\frac{4345.39}{87.3} = 50 \text{ hari}$$

Durasi total =

$$27 + 50 = 77 \text{ hari}$$

b) Perhitungan Pekerjaan

beton

Untuk perhitungan beton masing-masing ada 3 pekerjaan yaitu pekerjaan bekesting, pekerjaan pembesian, pekerjaan cor. Dan diasumsikan bahwa masing-masing pekerjaan dipersentase sebesar 30% untuk pekerjaan bekesting, pekerjaan pembesian 60%, dan pekerjaan cor hanya sebesar 10% karena membutuhkan waktu yang paling sedikit.

Contoh pekerjaan pile cap

1. Pekerjaan bekesting durasi rielnnya adalah 101 hari x 30% = 30 hari

$$\text{Volume pekerjaan} = \frac{4521.7 \text{ m}_2}{30 \text{ hari}}$$

$$= 150,7 \text{ m}^2/\text{hari}.$$

Produktivitas riel tukang 30.14 m²/hari/tkg, dan untuk data produktivitas penelitian tukang

$$31.72 \text{ m}^2/\text{hari/tkg}.$$

Jadi durasi yang diperlukan

adalah

$$\frac{4521.7m^2}{(31.72m^2 / hari) / 5} \text{ tkg} = 28.5 \text{ hari}$$

Produktivitas perharinya ialah

$$\frac{4521.7m^2}{28.5hari} = 158.6 \text{ m}^2/hari$$

Selisih biaya tenaga kerja sebagai berikut:

$$30 - 28.5 = 1.5 \text{ hari}, 1.5 \times 158.6 \times Rp 16.579 = Rp$$

3.944.144,-

2. Pekerjaan pembesian durasi rielya adalah $101 \text{ hari} \times 60\% = 60 \text{ hari}$

Volume pekerjaan

$$\frac{260828.10kg}{60.5hari} = 4311.2 \text{ kg/hari}$$

Produktivitas riel tenaga kerja 60 kg/hari/tkg

Produktivitas hasil penelitian adalah 69.8 kg/hari/tkg

Jadi durasi yang diperlukan ialah

$$\left(\frac{260828.1kg}{4311.2kg / hari} \right) / 72 \text{ tkg} = 55 \text{ hari}$$

hari

Produktivitas perharinya ialah

$$\frac{260828.1kg}{55hari} =$$

4742 hari

Selisih biaya tenaga kerja riel dengan penelitian adalah:

$$60.5 - 55 = 5.5 \text{ hari},$$

$$393 \times 260828.1 = Rp 102.205.443,-$$

4.2 Percepatan Waktu Pelaksanaan atau Fast-track

Untuk percepatan waktu pelaksanaan, dikaji dengan metode Fast Track pada lintasan kritis dengan modifikasi penjadwalan CPM supaya lebih fleksibel.

Metode Fast Track merupakan suatu metode penjadwalan yang menerapkan prinsip kegiatan pembangunan paralel pada penyelesaian pembangunan secara cepat dan metode ini mendapat perhatian yang besar di kalangan manajemen konstruksi dalam dekade ini (Mora dkk., 2001)

Kegiatan-kegiatan pada pembangunan gedung perlu dimodifikasi dari penjadwalan metode CPM dengan merubah prinsip finish to start dengan start to start pada jalur kritis CPM. Untuk kepentingan ini diperlukan kemampuan manajer yang handal dalam arti memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup dibidang manajemen konstruksi agar pola percepatan yang dihasilkan memperpendek durasi proyek dan menekan biaya bahkan lebih rendah dari perencanaan semula.

Penerapan Metode Fast Track pada penjadwalan proyek harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Logic activity* pada lintasan kritis diterapkan prinsip paralel sistem atau penyelesaian aktivitas satu dengan aktivitas yang lain yang didasarkan pada prinsip start to start;
- Logic activity* dalam hubungan antara aktivitas harus rasional dan sesuai dengan kondisi empiris serta memakai produktivitas riil;
- Dipertimbangkan secara matang mengenai volume, waktu, sumber daya produktivitas yang tersedia pada kegiatan aktivitas pada lintasan kritis;
- Lakukan percepatan waktu terutama pada aktivitas yang memiliki duration terpanjang dan wakil terpendek minimal lebih besar atau sama dengan dua hari; dan
- Diutamakan *fast track* pada lintasan kritis.

Data tentang jenis pekerjaan dan urutan kegiatan pelaksanaan pembangunan gedung disusun secara teratur dan sistematis dalam bentuk tabulasi, dianalisis dengan metode non statistik sebagai tertera pada Tabel 7 (Perincian Pekerjaan, Volume, Produktivitas, dan Durasi Pembangunan Gedung ITC MEGA GROSIR) dan Tabel 8 (Urutan

Aktivitas Pekerjaan dan Aktivitas Sebelumnya untuk Pembuatan Network Diagram Model *Critical path Method* pada Pembangunan gedung ITC) yang ditulis pada halaman berikut.

landscape, instalasi listrik

Dengan memasukan data dari masing-masing tukang ke persamaan produktivitas masing-masing, maka diperoleh nilai produktivitas masing-masing jenis tukang dan perbandingannya dengan produktivitas riil dan penelitian.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Variabel bebas yang kuat mempengaruhi produktivitas tenaga kerja adalah keterampilan, motivasi, upah, komunikasi, koordinasi, peralatan kerja, penyediaan material, jarak bahan, cuaca, pengalaman, umur, sebesar $\pm 80\%$
- b. Efisiensi biaya dengan penerapan produktivitas untuk tenaga kerja riil adalah sebesar 8,14% terhadap biaya total sehingga biaya tenaga kerja berkisar antara 15 % sampai dengan 17% dari total biaya pembangunan; dan
- c. Penghematan waktu dengan penerapan produktivitas hasil penelitian dan penerapan metode fast track diperoleh penghematan waktu $\geq 16,68\%$ dari waktu normal

2. Saran

Untuk melakukan percepatan ada tiga cara yakni:

- a. Penambahan tenaga kerja pada tiap hari sebesar maksimal 5,5%.
- b. Lembur tenaga kerja pada sore hingga malam hari sebesar maksimal 15% dari total nilai upah tenaga kerja.
- c. Penggunaan metode yang lain guna membandingkan hasil analisa. Misal Metode PDM atau metode lain yang mungkin ada dan belum dibahas di tugas akhir ini.

Penelitian lebih lanjut mengenai item-item pekerjaan gedung tersebut, yang belum dilakukan karena faktor waktu dan pekerjaan belum dimulai. Contoh: Pekerjaan interior, pekerjaan exterior,