Vol. 1, No. 1, Agustus 2017 ISSN: 2581-1118

Jurnal Administrasi Bisnis Indonesia

Program Studi S1 Administrasi Bisnis
Fakultas Ilmu Komunikasi dan Administrasi
Universitas Sangga Buana YPKP

Penjadwalan dan Pengendalian Pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Pipa Beton Bertulang Menggunakan Aplikasi *Microsoft Project* 2007

Barick Ahmad Setiawan[a]
Sutrisno[b]
[a,b]S1 Administrasi Bisnis, Universitas Sangga Buana YPKP

Abstrak

Pengendalian pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Pipa Beton Bertulang, yang dalam pelaksanaannya akan membutuhkan jadwal yang harus dibuat untuk menjadi acuan target sesuai jadwal yang direncanakan pada proses penjadwalan pelaksanaan proyek tentu harus menggunakan suatu alat yang mendukung untuk membuat dan mengolah data untuk dijadikan bahan pembuatan jadwal dan pengendalian pelaksanaan proyek. Microsoft Office Project Standard 2007 adalah suatu alat project management yang handal dalam mengerjakan tugas sehari-hari bagi seorang project manager. Microsoft Office Project Standard 2007 memberikan keseimbangan antara penggunaan, keunggulan, dan fleksibilitas, sehingga anda bisa mengerjakan tugas anda lebih efisien dan efektif. Hasil yang dilihat dari penjadwalan dan pengendalian proyek tersebut adalah dengan harapan tercapainya waktu penyelesaian proyek lebih cepat dikarenakan produktifitas kegiatan yang sangat maksimal. Hasil tersebut ditunjang oleh pengendalian dan pengawasan terhadap progres kegiatan yang berada pada jalur kritis. Selain itu penunjang lainnya adalah cuaca yang baik dan sangat mendukung untuk memaksimalkan pelaksanaan kegiatan dilapangan. Pipa Beton Bertulang dapat memperoleh durasi atau waktu pekerjaan proyek yang efektif dan efisien. Dan juga pengendalian pelaksanaan proyek dengan program Microsoft Project 2007. membuat kemajuan proyek dan langkah penyelesaian masalah jika terdapat keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi berupa penjadwalan ulang dapat mudah diketahui.

Kata kunci: Pengendalian, penjadwalan, *microsoft project*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dewasa ini berkembang dengan pesatnya seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Hal ini turut berpengaruh terhadap perkembangan manajemen rekayasa konstruksi dimana banyak program aplikasi komputer yang ditawarkan untuk membantu para manajemen rekayasa konstruksi dalam mengolah data perencanaan maupun pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi. Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi membutuhkan suatu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian yang baik, dimana kondisinya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: sumber daya yang baik kualitas maupun kuantitasnya, ketersediaan material, kondisi alam, letak geografis dan faktor-faktor lainnya.

Pada dasarnya dalam pelaksanaan sebuah pekerjaan konstruksi membutuhkan sebuah penjadwalan yang matang untuk menyelesaikan pekerjaan kontruksi tersebut sesuai dengan jadwal yang ditargetkan. Begitupun dengan pengendalian pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Pipa Beton Bertulang, yang dalam pelaksanaannya akan membutuhkan jadwal yang harus dibuat untuk menjadi acuan target sesuai jadwal yang direncanakan pada proses penjadwalan pelaksanaan proyek tentu harus menggunakan suatu alat yang mendukung untuk membuat dan mengolah data untuk dijadikan bahan pembuatan jadwal dan pengendalian pelaksanaan proyek. Dalam hal ini PT. Sinarindo selalu menggunakan suatu program yang digunakan untuk membuat jadwal dan pengendalian pelaksanaan proyek yaitu aplikasi Microsoft Project 2007 sebagai aplikasi untuk membuat jadwal, sedangkan untuk pengendalian pelaksanaan menggunakan metode Kurva 'S' dengan bantuan aplikasi Microsoft exel untuk membuatnya. Aplikasi ini sudah banyak

digunakan dalam dunia kontraktor yang lebih modern dan lebih efisien dan mampu memberikan kemudahan dalam setiap kebutuhan kontraktor dalam perencanaan penjadwalan dan pengendalian proyek.

PT. Sinarindo sebagai kontraktor yang melaksanakan pekerjaan Pemasangan Pipa Beton Bertulang yang lokasinya berada dibawah Jalan Tol Purbaleunyi KM. 107+600, berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan tersebut maka PT. Sinarindo membuat penjadwalan dan pengendalian pelaksanaan pekerjaan tersebut melingkupi dari biaya, sumber daya, dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut pada waktunya. Proyek Pemasangan Pipa Beton Bertulang ini dilaksanakan dalam jangka waktu 172 hari dan nilai kontrak Rp. 3,463,578,906.93 (*tiga milyar empat ratus enam puluh tiga juta lima ratus tujuh puluh delapan ribu Sembilan ratus enam rupiah Sembilan puluh tiga sen*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Proyek didefinisikan sebagai sebuah rangkaian aktifitas unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu dan dilakukan dalam periode waktu yang tertentu pula (Chase et al., 1998). Menurut PMBOK Guide (2004) sebuah proyek memiliki beberapa karakteristik penting yang terkandung didalamnya yaitu : Sementara (temporary) berarti setiap proyek selalu memiliki jadwal yang jelas kapan dimulai dan kapan diselesaikan. Sebuah proyek berakhir jika tujuannya telah tercapai atau kebutuhan terhadap proyek itu tidak ada lagi sehingga proyek tersebut dihentikan.

Unik artinya bahwa setiap proyek menghasilkan suatu produk, solusi, servis atau output tertentu yang berbeda-beda satu dan lainnya.

Prograsive Elaboration adalah karakteristik proyek berhubungan dengan dua konsep sebelumnya yaitu sementara dan unik. Setiap proyek terdiri dari langkah-langkah yang terus berkembang dan berlanjut sampai proyek berakhir. Setiap langkah semakin memperjelas tujuan proyek.

Karakteristik-karakteristik tersebut diatas yang membedakan aktifitas suatu proyek terhadap aktifitas rutin operasional. Aktifitas operasional cenderung bersifat terus-menerus dan berulang-ulang, sementara aktifitas proyek bersifat temporer dan unik. Dari segi tujuannya, aktifitas proyek akan berhenti ketika tujuan telah tercapai. Sementara aktifitas operasional akan terus menyesuaikan tujuannya agar pekerjaan tetap berjalan.

Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*) dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek (PMBOK, 2004). Manajemen proyek dilaksanakan melalui aplikasi integrasi proses tahapan manajemen proyek yaitu *iniating, planning, executing, monitoring,* dan *controlling* serta akhirnya *closing* keseluruhan proses proyek tersebut. Dalam pelaksanaannya, setiap proyek dibatasi oleh kendala-kendala yang sifatnya saling mempengaruhi dan biasa disebut sebagai segitiga *Project Constraint* yaitu lingkup pekerjaan (*scope*), waktu dan biaya. Dimana keseimbangan ketiga konstrain tersebut akan menentukan kualitas suatu proyek. Perubahan salah satu atau lebih faktor tersebut mempengaruhi setidaknya satu faktor lainnya. (PMBOK Guide, 2004).

Diagram Perencanaan dan Penjadwalan

Yang pertama dikembangkan dalam perencanaan dan penjadwalan adalah *Gantt Chart* (bagan balok). Nama ini mengacu pada penemunya Henry L. Gantt, seorang konsultan manajemen terkenal. Apa yang diperlihatkan dalam *Gantt Chart* adalah hubungan antar aktivitas waktu dan pengerjaannya. Disini bisa juga dilihat aktivitas mana yang harus mulai dulu dan mana yang menyusulnya. *Gantt Chart* dibuat menyusul selesainya WBS.

Gambar 2.1 memperlihatkan *Gantt Chart* dari suatu proyek perancangan dan implementasi *Statistical Process Control* (SPC) di suatu perusahaan manufaktur. *Gantt Chart* tidak bisa secara eksplisit menunjukan keterkaitan antar aktivitas dan bagaimana satu aktivitas

berakibat pada aktivitas lain bila waktunya terlambat atau dipercepat sehingga dibutuhkan modifikasi terhadap *Gantt Chart*. Untuk dikembangkan teknik baru yang bisa mengatasi kekurangan-kekurangan yang ada pada *Gantt Chart*. Cara baru itu dikenal sebagai jaringan kerja atau *network*. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan jaringan kerja adalah :

1. Macam-macam aktivitas yang ada
2. Ketergantungan antar aktifitas, mana yang lebih dahulu diselesaikan mana yang menyusul.
3. Urutan logis dari masing-masing aktivitas
4. Waktu penyelesaian tiap aktivitas.

WBS mempunyai kegunaan yang besar dalam perencanaan dan pengendalian proyek. Sehingga WBS ini perlu dilakukan secara hati-hati dan akurat agar perencanaan yang dibuat cukup memadai. Setidaknya ada tiga manfaat utama:

1. Selama analisis WBS manajer fungsional dan personel lain yang akan mengerjakannya diidentifikasikan sekaligus terlibat. Persetujuan mereka terhadap WBS akan membantu memastikan tingkat akurasi dan kelengkapan pendefinisian pekerjaan dan mendapatkan komitmennya terhadap proyek.

2. WBS akan menjadi penganggaran dan penjadwalan.

Setiap paket pekerjaan ditentukan biaya penyelesaiannya. Jumlah secara keseluruhan paket pekerjaan ditambah ongkos kerja tidak akan menjadi biaya total proyek. Sedangkan waktu penyelesaian tiap paket pekerjaan berguna untuk penjadwalan. Dari penganggaran dan penjadwalan ini nanti ukuran kemajuan proyek dan penggunaan biaya bisa diukur.

3. WBS menjadi alat control pelaksanaan proyek

Beberapa penyimpang pengeluaran untuk pengerjaan paket-paket kerja tertentu serta waktunya bisa dibandingkan dengan WBS ini. Sebaiknya WBS cukup fleksible sehingga bisa mengakomodasikan perubahan dalam hal tujuan ataupun lingkup proyek. Karena perubahan terhadap WBS akan berpengaruh terhadap mekanisme pengadaan material, *staffing* dan aliran dana. Suatu contoh WBS dengan hasil akhir paket pekerjaan (*work pakage*) dari suatu nproyek pendirian pabrik ammonia dan urea.

Teknik PERT

Sebelumnya disebutkan bahwa dalam upaya peningkatan kualitas perencanaan dan pengendalian proyek telah ditemukan metode selain CPM (*Critical Path Method*). suatu metode yang dikenal sebagai PERT (*Program Evaluation Technic)*. Bila CPM mempekirakan waktu komponen kegiatan proyek dengan pendekatan *deterministic* (bersifat menentukan) satu angka mencerminkan adanya kepastian. maka PERT direkayasa untuk menghadapi situasi dengan kadar ketidakpastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan. Situasi ini misalnya dijumpai pada proyek penelitian dan pengembangan. sampai menjadi produk yang sama sekali baru. PERT memakai pendekatan yang menganggap bahwa kurun waktu kegiatan tergantung pada banyak factor dan variasi. sehingga lebih baik perkiraan diberi rentang (*range*). yaitu dengan memakai tiga angka estimasi. PERT juga memperkenalkan parameter lain yang mencoba "mengukur" ketidakpastian tersebut secara kuantitatif seperti "deviasi standar" dan varians. Dengan demikian. metode ini memiliki cara yang spesifik untuk menghadapi hal tersebut yang memang hampir selalu terjadi pada kenyataannya dan mengakomodasinya dalam berbagai bentuk perhitungan.

Critical Path Method (CPM)

Dari segi penyusunan jadwal. jaringan kerja dipandang sebagai suatu langkah penyempurnaan metode bagan balok. karena dapat memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metode tersebut, seperti :

a. Berapa lama perkiraan kurun waktu penyelesaian proyek;

b. Kegiatan-kegiatan mana yang bersifat kritis dalam hubungannya dengan penyelesaian proyek;
c. Bila terjadi kelambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimana pengaruhnya terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara menyeluruh.

Disamping itu jaringan kerja berguna untuk :

1. Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki jumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks;
2. Membuat perkiraan jadwal waktu proyek yang paling ekonomis
3. Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumberdaya.

Diantara berbagai versi analisis jaringan kerja yang amat luas pemakaiannya adalah metode jalur kritis (*Critical path method-CPM*), Teknik Evaluasi dan *Review* proyek (*Project Evaluation and Review Technique-PERT)* dan Metode Preseden Diagram (*Preceden Diagram Method-PDM)*. Jaringan kerja merupakan metode yang dianggap mampu menyuguhkan teknik dasar dalam menentukan urutan dan kurun waktu kegiatan unsur proyek, dan pada giliran selanjutnya dapat dipakai memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Pengendalian Pelaksanaan Proyek Dengan Kurva "S"

Cara lain untuk memeragakan adanya varians adalah dengan menggunakan grafik. Grafik dibuat dengan sumbu-X sebagai nilai kumulatif biaya atau jam-orang yang telah digunakan atau presentase (%) penyelesaian pekerjaan, sedangkan sumbu Y menunjukkan parameter waktu. Ini berarti menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang telah diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila grafik tersebut dibandingkan dengan grafik serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar (kumulatif pengeluaran berdasarkan anggaran uang/ jam-orang) maka akan segera terlihat terjadi penyimpangan.

Dengan memiliki sifat seperti tersebut dan pembuatannya yang relative cepat dan mudah, maka metode penyajian dengan grafik "S" (gambar 2.1) dijumpai secara luas dalam penyelenggaraan proyek. Grafik yang dibuat dengan sumbu vertical sebagai nilai kumulatif biaya jam-orang atau penyelesaian pekerjaan dan sumbu horizontal sebagai waktu kalender masing-masing dari angka 0 sampai 100 ini, umumnya akan berbentuk huruf S. ini disebabkan kegiatan proyek berlangsung sebagai berikut :

1. Kemajuan pada awalnya bergerak lambat.
2. Diikuti oleh kegiatan yang bergerak cepat dalam kurun waktu yang lebih lama.
3. Akhirnya kecepatan kemajuan menurun dan berhenti pada titik akhir.

Penggunaan grafik "S" dijumpai dalam hal-hal berikut.

1. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Penggunaan sama dengan butir diatas. tetapi untuk satuan unit pekerjaan atas elemen-elemennya.
3. Pada kegiatan engineering dan pembelian untuk menganalisis presentase (%) penyelesaian pekerjaan. misalnya jam-orang untuk menyiapkan rancangan, produksi. gambar. menyusun pengajuan pembelian. terhadap waktu.
4. Pada kegiatan konstruksi. yaitu untuk menganalisis pemakaian tenaga kerja atau jam-orang dan untuk menganalisis presentase (%) penyelesaian serta pekerjaan-pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit versus waktu.

Gafik "S" sangat berfaedah untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pimpinan proyek maupun pimpinan perusahaan karena grafik ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami. Contoh sederhana penggunaan grafik "S" adalah untuk menunjukkan varians biaya terhadap waktu seperti terlihat pada gambar pelaksanaan konstruksi dengan angka anggaran dan pengeluaran. Terlihat penyajian dengan grafik "S" lebih jelas

menunjukkan kecenderungan "membengkak"nya varians biaya dibanding dengan memakai cara tabulasi.

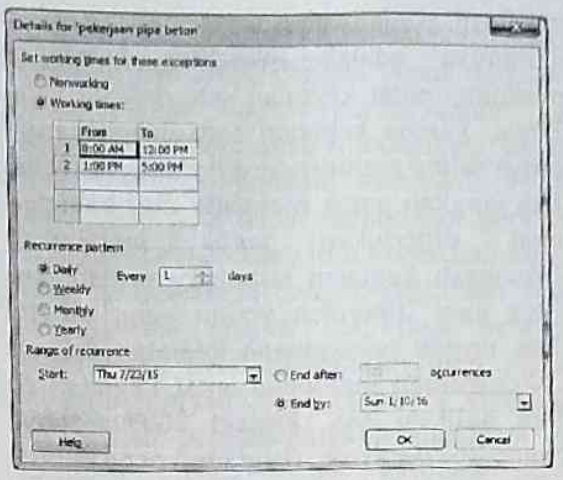
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjadwalan Awal oleh Kontraktor

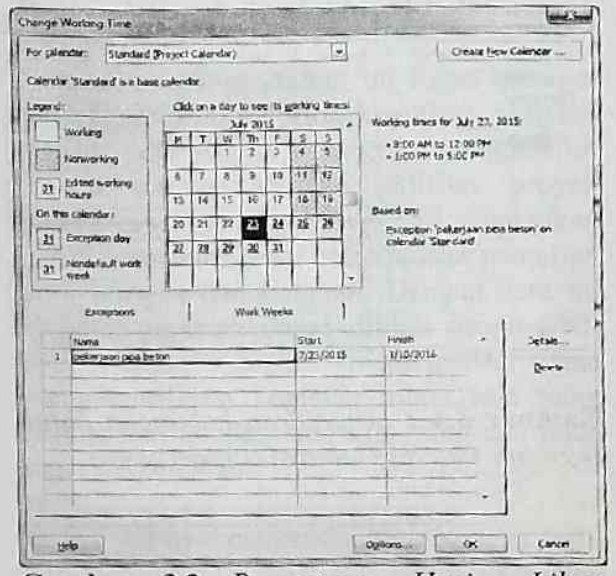
Penjadwalan awal oleh kontraktor adalah penjadwalan normal sesuai dengan jangka waktu kontrak kerja yang telah di tetapkan antara kedua belah pihak, maka penjadwalan dilakukan dengan kendali yang sewajarnya dan tidak ada percepatan. Karena sebelumnya PT. Sinarindo sudah dua (2) kali mengerjakan pekerjaan yang sama sehingga penjadwalan dan pengendalian dilakukan dengan berdasarkan pengalaman yang sebelumnya karena memiliki karakteristik yang sama. Oleh karena itu item pekerjaannya pun tidak berbeda jauh melainkan volume dari pekerjaan yang berbeda. Maka sehubungan dengan penjadwalan pelaksanaan proyek, PT. Sinarindo melakukan penjadwalan dengan menggunakan MS. Project 2007 sebagai aplikasi untuk mengolah data-data yang dibutuhkan dalam membuat jadwal pelaksanaan proyek.

Pengaturan Penjadwalan Proyek

Pertama-tama kita perlu memasukkan data awal proyek yaitu: nama proyek, tanggal dimulainya proyek, lalu mengatur kalender proyek yang akan digunakan. Pada pengaturan kalender ini, diatur hari-hari apa saja yang akan dijadikan hari libur baik hari Minggu ataupun hari-hari raya nasional. Untuk jam kerja dari tenaga kerja diatur sesuai jam kerja di lapangan yaitu 8 jam/ hari. Dimulai pada jam 08.00-12.00, makan siang 12.00-13.00 tidak dihitung dalam jam kerja, pukul 13.00-17.00 pekerja kembali bekerja. Sehingga total jam kerja menjadi 8 jam/ hari. Adapun hari kerja: adalah 6 hari/ minggu, yaitu hari Senin – Sabtu dan untuk hari Minggu adalah hari libur. Dan total durasi pelaksanaan pada proyek ini adalah 172 hari kalender kerja. Berikut langkah-langkah pengaturan Jam kerja pada aplikasi MS Project 2007 yang ditunjuk kan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 *Pengaturan Jam Kerja*

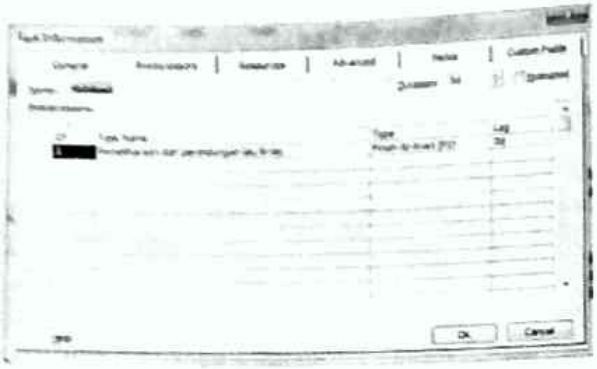


Gambar 3.2 *Pengaturan Hari Libur Nasional*

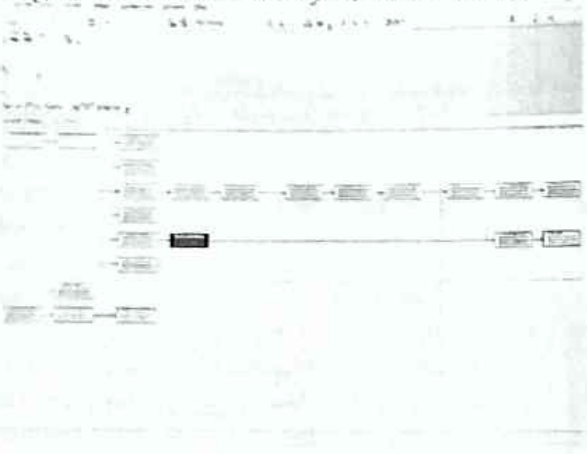
Gambar 3.3 : *hasil penjadwalan awal menggunakan View Gant Chart*

Pengaturan Keterkaitan Antar Kegiatan Menggunakan Network Planing

Dari hasil penjadwalan diatas maka langkah selanjutnya adalah mengatur hubungan keterkaitan antar kegiatan satu dengan yang lainnya, karena kegiatan satu dengan yang lainnya saling mempengaruhi satu sama lain. Maka langkah untuk mengatur alur kegiatan sangat diperlukan untuk melakukan pelaksanaan kegiatan secara berurutan dan teratur agar diperoleh waktu yang efektif dalam proses pelaksanaan kegiatan proyek ini. Pengaturan hubungan antar kegiatan di dalam aplikasi MS. Project 2007 disebut sebagai *Predecessor* (kegiatan pendahulu). Berikut gambar pengaturan hubungan antar kegiatan dalam penjadwalan proyek:



Gambar 3.4 : *pengaturan hubungan antar kegiatan satu dan lainnya (Predecessor)*



Gambar 3.5 : *Hasil Pengaturan Hubungan Antar Kegiatan menggunakan Network Planning*

Berikut table penyajian dari hasil susunan kegiatan dan keterkaitan hubungan antar kegiatan pada tabel berikut:

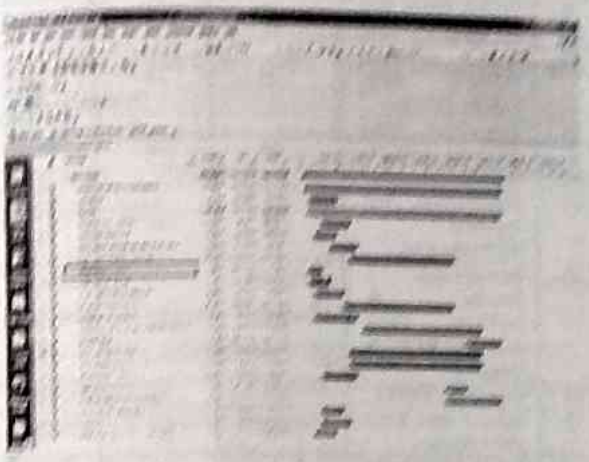
Tabel 3.2 Hubungan antar kegiatan Proyek

No	Jenis Pekerjaan	Kode kegiatan	Kegiatan Pendahulu
	Pekerjaan Umum		
1	Pemasangan dan pembongkaran lalu lintas	A	
2	Laboratorium	B	
3	Mobilisasi	C	C
4	Pengalihan aliran sementara	D	A
	Pembersihan Tempat Kerja		V
5	Pembersihan tempat kerja	E	A
	Pekerjaan Pembongkaran		
6	Pembongkaran pasangan batu atau struktur beton	F	
7	Pembongkaran Bressing/ Stut Armco (H-Beam)	G	I
8	Pembongkaran/ pasang Guard Rail	H	A
	Pekerjaan Tanah		
9	Galian Biasa dan Perataan	I	E
10	Urugan Material Berbutir Base Course / Crop	J	I
	Galian Struktur Dan Drainase		
11	Pengadaam Pipa RCP dia 150 cm outside	K	Q
12	Pemasangan Rel dudukan RCP+Booring	L	G
13	Pemasangan / Setting & Aplikasi Gaya Jacking RCP + Booring	M	U
14	Pengisian Mortar	N	M
15	Sewa Crane Kato (60-100) ton	O	U
16	Sewa Peralatan Pipa Jacking ± 600 bar (terpakai)	P	O
17	Sewa Excavator 0,35 m3	Q	B
18	Pasangan Batu Kali saluran	R	F
19	Bongkaran pasangan batu kali DS-5	S	R
	Pekerjaan Struktur Beton		
20	Pengecoran Beton tak bertulang (E= K-125	T	D
21	Straus Wall (B=K-350	U	T
22	Pemancangan Tiang Pancang mini pile 25cm x 25 cm x 6 m	V	W
23	Penyediaan tiang pancang mini pile 25 cm x 25 x 6m	W	J

Identifikasi Jalur Kritis Menggunakan *Gant Chart Wizard*

Jalur kritis selalu ada pada setiap kegiatan proyek, karena kegiatan satu dengan yang lainnya saling berkaitan, maka setiap pekerjaan saling mempengaruhi apabila kegiatan tersebut berada pada jalur kritis mengalami keterlambatan pada proses penyelesaian maka kemudian kegiatan pokoknya yang lainnya akan mengalami keterlambatan untuk memulai pelaksanaan.

Kemudian pada proses ini penjadwalan proyek akan di identifikasi dengan aplikasi MS Project 2007 menggunakan Network Diagram yang dapat dilihat jalur kritisnya. Jalur kritis di identifikasi dengan warna merah pada setiap kegiatan, sedangkan yang non kritis diidentifikasi dengan warna biru. Maka pada gambar berikut ini adalah jalur kritis yang diidentifikasi oleh Aplikasi MS Project 2007 :



Gambar 3.6 : *Identifikasi jalur kritis menggunakan Gant Chart Wizard*

Berikut kegiatan yang teridentifikasi pada jalur kritis :

a. Pemeliharaan dan perlindungan lalulintas
b. Mobilisasi
c. Pasangan batu kali saluran
d. Bongkaran pasangan batu kali saluran DS-5
e. Pengisian mortar.

Pengendalian Pelaksanaan Pekerjaan Pemasangan Pipa Beton Bertulang

Pada tahap pengendalian proyek sudah ditetapkan penjadwalannya dan kegiatan telah siap dimulai. Pada tahap ini dapat dipantau dan dikendalikan pelaksanaan kegiatan proyek yang sesungguhnya, yaitu *actual start, actual finish dates*, presentase penyelesaian, dan pekerjaan sesungguhnya. Dengan mengamati apa yang terjadi, akan terlihat bagaimana perubahan-perubahan mempengaruhi kegiatan-kegiatan lainnya, yang juga dapat mempengaruhi penyelesaian proyek.

Dengan memasukkan informasi penyelesaian kegiatan dan biaya dengan benar dari awal, maka segala macam permasalahan yang mungkin terjadi dapat diantisipasi dengan baik. Dengan bantuan Microsoft Project 2007 maka kita dapat melakukan perkiraan berdasarkan data yang kita masukkan saat itu yang berhubungan dengan perkiraan waktu penyelesaian proyek dan juga perkiraan biaya yang akan dikeluarkan oleh proyek. Apabila ternyata meleset maka kita dapat melakukan langkah-langkah antisipasi agar jalannya proyek dapat kembali seperti semula.

Pengendalian Jadwal Aktual Pelaksanaan Proyek

Pada tahap pengendalian ini tugas manajer proyek untuk monitoring kemajuan aktifitas proyek dilapangan dengan menganalisa jadwal rencana dengan aktifitas proyek dilapangan, metode kurva "S" digunakan untuk memantau hasil pelaksanaan pada tiap hari, minggu dan bulanan. Dengan cara ini kegiatan-kegiatan dapat dilihat progres nilnya, dapat dapat menganalisa dan mengidentifikasi kegiatan mana saja yang lambat dan kendala apa saja yang ada pada tiap-tiap kegiatan.

Pada tahap pengendalian ini peneliti memperoleh data hasil pemantauan kegiatan pelaksanaan proyek sampai dengan selesai. Proses penyelesaian pelaksanaan proyek ternyata lebih cepat daripada jadwal perencanaan. Pada penyelesaian proyek pelaksanaan ini di dukung oleh beberapa kegiatan yang mempunyai produktifitas yang sangat baik, sehingga waktu selesai kegiatan proyek secara 100% dapat dicapai lebih cepat. Untuk mencari berapa durasi pelaksanaan semua kegiatan dari Kurva "S", peneliti menggunakan Aplikasi Microsoft Project 2007 untuk menghitung dan mengolah data dari kurva "S" untuk dapat mengetahui berapa durasi yang didapat dengan lebih akurat. Caranya dengan memasukkan tanggal mulai dan tanggal selesai dari semua kegiatan, setelah itu akan menunjukkan hasil durasi yang akurat dari masing-masing kegiatan. Berikut table hasil

analisa menggunakan Microsoft Project 2007

Tabel 3.3
Durasi aktual pelaksanaan proyek

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Aktual (hari)
1	Pemeliharaan dan perlindungan lalu lintas	156
2	Laboratorium	24
3	Mobilisasi	156
4	Pengalihan aliran sementara	25
5	Pembersihan tempat kerja	18
6	Pembongkaran pasangan batu atau struktur beton	18
7	Pembongkaran Bressing/ Stut Armco (H-Beam)	90
8	Pembongkaran/ pasang Guard Rail	12
9	Galian Biasa dan Perataan	18
10	Urugan Material Berbutir Base Course / Crop	24
11	Pengadaam Pipa RCP dia 150 cm outside	96
12	Pemasangan Rel dudukan RCP+Booring	36
13	Pemasangan / Setting & Aplikasi Gaya Jacking RCP + Booring	84
14	Pengisian Mortar	32
15	Sewa Crane Kato (60-100) ton	90
16	Sewa Peralatan Pipa Jacking ± 600 bar (terpakai)	84
17	Sewa Excavator 0.35 m3	36
18	Pasangan Batu Kali saluran	18
19	Bongkaran pasangan batu kali DS-5	48
20	Pengecoran Beton tak bertulang (E= K-125	18
21	Straus Wall (B=K-350	24
22	Pemancangan Tiang Pancang mini pile 25cm x 25 cm x 6 m	18
23	Penyediaan tiang pancang mini pile 25 cm x 25 x 6m	24

Perbandingan Jadwal Rencana dengan Aktual

Pada tahap selanjutnya adalah membandingkan dari Perencanaan Penjadwalan dengan Penjadwalan Aktual pelaksanaan dilapangan. untuk dapat melihat produktifitas pada setiap kegiatan maka membandingkan durasi pada tiap-tiap kegiatan adalah cara yang lebih mudah untuk melihat produktifitas kegiatan. Berikut adalah table perbandingan antara perencanaan penjadwalan dengan pengendalian penjadwalan pelaksanaan dilapangan :

Tabel 3.4
Perbandingan durasi rencana dan durasi aktual pelaksanaan

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Rencana (hari)	Durasi Aktual (hari)	Selisih Durasi (hari)
1	Pemeliharaan dan perlindungan lalu lintas	172	156	16
2	Laboratorium	24	24	0
3	Mobilisasi	172	156	16
4	Pengalihan aliran sementara	24	24	0
5	Pembersihan tempat kerja	18	18	0
6	Pembongkaran pasangan batu atau struktur beton	24	24	0
7	Pembongkaran Bressing/ Stut Armco (H-Beam)	90	90	0
8	Pembongkaran/ pasang Guard Rail	12	12	0
9	Galian Biasa dan Perataan	18	18	0
10	Urugan Material Berbutir Base Course / Crop	24	24	0
11	Pengadaam Pipa RCP dia 150 cm outside	96	96	0
12	Pemasangan Rel dudukan RCP+Booring	36	36	0
13	Pemasangan / Setting & Aplikasi Gaya Jacking RCP + Booring	104	85	19
14	Pengisian Mortar	36	32	4
15	Sewa Crane Kato (60-100) ton	104	85	19
16	Sewa Peralatan Pipa Jacking ± 600 bar (terpakai)	104	85	19
17	Sewa Excavator 0.35 m3	36	36	0
18	Pasangan Batu Kali saluran	18	18	0
19	Bongkaran pasangan batu kali DS-5	48	48	0
20	Pengecoran Beton tak bertulang (E= K-125	18	18	0
21	Straus Wall (B=K-350	24	24	0
22	Pemancangan Tiang Pancang mini pile 25cm x 25 cm x 6 m	18	18	0
23	Penyediaan tiang pancang mini pile 25 cm x 25 x 6m	24	24	0

Dari pengolahan data diatas beberapa pekerjaan mempunyai produktifitas yang baik. Produktifitas kegiatan tersebut bukan dikarenakan sumberdaya manusia yang ditambah ataupun jam kerja yang ditambah melainkan tidak ada kendala yang berarti pada proses pelaksanaan kegiatan tersebut sehingga produktifitas kegiatan dapat dimaksimalkan dan melebihi dari target awal perencanaan penjadwalan.

Analisa Produktivitas Kegiatan

Dari aktual penjadwalan kegiatan yang sudah diperoleh oleh peneliti melalui wawancara dengan pimpinan proyek dan data-data proyek yang ada akan diolah , hasil data tersebut akan dibahas untuk dapat melihat produktifitas pada kegiatan yang mempunyai waktu selesai lebih cepat dari rencana. Berikut kegiatan yang mempunyai produktifitas yang sangat baik beserta perhitungan volume yang dicapai per harinya:

a. Pemeliharaan dan perlindungan lalu lintas

Membandingkan produktifitas rencana kegiatan dengan produktifitas aktual pelaksanaan.

Produktifitas rencana = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
172 / 1.00 Lumpsum : 0.01
Produktifitas Aktual = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
156 / 1.00 Lumpsum : 0.01

Dari perhitungan diatas mempunya hasil yang sama karena pekerjaan tersebut satuannya adalah Lumpsump. satuan Lumpsump adalah satuan kegiatan yang dilaksanakan 1 kali akan tetapi digunakan selama proses pelaksanaan kegiatan proyek itu selesai.

b. Mobilisasi

Membandingkan produktifitas rencana kegiatan dengan produktifitas aktual pelaksanaan.
Produktifitas rencana = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
172 / 1.00 Lumpsum : 0.01
Produktifitas Aktual = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
156 / 1.00 Lumpsum : 0.01

Dari perhitungan diatas mempunya hasil yang sama karena pekerjaan tersebut satuannya adalah Lumpsump. satuan Lumpsump adalah satuan kegiatan yang dilaksanakan 1 kali akan tetapi digunakan selama proses pelaksanaan kegiatan proyek itu selesai.

c. Pemasangan / Setting & Aplikasi Gaya Jacking RCP + Booring

Membandingkan produktifitas rencana kegiatan dengan produktifitas aktual pelaksanaan.

Produktifitas rencana = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
104 / 132.50 M' : 1.27 / hari

Produktifitas Aktual = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
84 / 132.50 M': 1.58 / hari

Dari perhitungan diatas mempunya hasil yang berbeda karena pada pelaksanaannya selesai lebih cepat daripada perencanaannya. Selisih volume terpasang per harinya adalah 1.58 - 1.27 = 0.30 M'.

d. Pengisian Mortar

Membandingkan produktifitas rencana kegiatan dengan produktifitas aktual pelaksanaan.

Produktifitas rencana = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
36 / 292.80 M3 = 8.13 M3 / hari

Produktifitas Aktual = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
32 / 292.80 M3 = 9.15 M3 / hari

Dari perhitungan diatas mempunyai hasil yang berbeda karena pada pelaksanaannya selesai lebih cepat daripada perencanaannya. Selisih volume terpasang per harinya adalah 9.15 - 8.13 = 1.02 M3.

e. Sewa Crane Kato (60-100) ton

Membandingkan produktifitas rencana kegiatan dengan produktifitas aktual pelaksanaan.

Produktifitas rencana = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
104 / 630.00 Jam = 6.06 / hari
Produktifitas Aktual = Durasi kegiatan/Volume kegiatan
85 / 630.00 Jam = 7.41 / hari

Dari perhitungan diatas mempunyai hasil yang berbeda karena pada pelaksanaannya selesai lebih cepat daripada perencanaannya. Selisih volume terpakai per harinya adalah 7.41 - 6.06 = 1.35 Jam. jadi waktu 1.35 jam adalah waktu yang dimaksimalkan untuk melaksanakan kegiatan ini menjadi lebih cepat perharinya.

f. Sewa Peralatan Pipa Jacking ± 600 bar (terpakai)

Membandingkan produktifitas rencana kegiatan dengan produktifitas aktual pelaksanaan.

Produktifitas rencana = Durasi kegiatan / Volume kegiatan

104 / 90.00 Hari = 0.87 / hari

Produktifitas Aktual = Durasi kegiatan / Volume kegiatan

85 / 90.00 Hari = 1.06 / hari

Dari perhitungan diatas mempunyai hasil yang berbeda karena pada pelaksanaannya selesai lebih cepat daripada perencanaannya. Selisih volume terpakai per harinya adalah 1.06 - 0.87 = 0.19/ hari. jadi waktu 0.19/hari adalah waktu yang dimaksimalkan untuk melaksanakan kegiatan ini menjadi lebih cepat perharinya.

Biaya Rencana Pelaksanaan Proyek

Biaya rencana dalam perencanaan kegiatan proyek meliput biaya langsung yang masuk pada tiap-tiap item pekerjaan yang akan dikerjakan. Pada perencanaan tersebut biaya yang dikeluarkan pada tiap-tiap item pekerjaan sudah termasuk biaya bahan, biaya tenaga kerja, dan biaya peralatan yang digunakan untuk melakukan kegiatan pada proyek ini. Dalam penetapan harga pada tia-tiap item kegiatan sudah melalui analisa harga satuan pekerjaan yang sudah dengan teliti dibuatnya. Harga satuan tersebut tinggal dikalikan dengan jumlah volume yang akan dikerjakan pada kegiatan proyek ini.

Dari hasil pengolahan data yang diperoleh dari analisa harga maka rencana biaya yang harus dianggarkan adalah sebesar Rp. 3,463,578,906.93 (*tiga milyar empat ratus enam puluh tiga juta lima ratus tujuh puluh delapan ribu Sembilan ratus enam rupiah Sembilan puluh tiga sen*).

Setelah anggaran biaya ditemukan maka untuk selanjutnya membandingkan biaya aktualnya dengan biaya rencana. Biaya aktual yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 3,117,221,016.24 (*Tiga milyar seratus tujuh belas juta dua ratus dua puluh satu ribu enam belas rupiah dua puluh empat sen*).

Perbandingan Biaya Rencana dengan Biaya Aktual Kegiatan

Pada tahap ini peneliti membandingkan biaya yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan proyek Pemasangan Beton Bertulang sampai dengan kegitan selesai 100%. Untuk mengetahui informasi penggunaan biaya pelaksanaan tersebut sesuai atau tidak peneliti mencari data biaya actual proyek untuk dijadikan perbandingan. dari hasil perbandingan tersebut akan diketahui apakah pada proses pelaksanaan proyek ini untung atau rugi.

Dari data yang diperoleh oleh peneliti biaya aktual pelaksanaan proyek yang sebenarnya sebesar Rp. 3.117.221.016.24 *(Tiga milyar seratus tujuh belas juta dua ratus dua puluh satu ribu enam belas rupiah dua puluh empat sen)* dari hasil data tersebut membandingkannya dengan rumus:

$$\frac{\text{Biaya Aktual}}{\text{Biaya Rencana}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Rp. 3.117.221.016.24}}{\text{Rp. 3.463.578.906.93}} \times 100\% = 90\%$$

Dari hasil penjumlahan tersebut dapat ditemukan hasil perhitungan antara biaya rencana dan biaya aktual yang sebenarnya. Dari hasil prosentase perhitungan diatas selisih dari biaya rencana adalah 10 % dan biaya yang terpakai adalah sebesar 90% dari 100% biaya rencana yang dianggarkan. Maka dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah memperoleh keuntungan 10% dari pelaksanaan proyek ini dan mencapai hasil yang maksimal dengan pencapaian waktu

pelaksanaan yang lebih cepat dari rencana karena ditunjang dengan beberapa kegiatan yang mempunyai produktifitas yang baik sehingga waktu dan biaya dapat ditekan lebih maksimal.

Dari hasil penelitian dan observasi di perusahaan maupun dilapangan tempat dilaksanakannya kegiatan proyek, maka peneliti memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk menganalisa pelaksanaan kegiatan proyek *Pemasangan Pipa Beton Bertulang di Jalan Tol Cipularang KM. 107 + 600*. Pada penjadwalan dan pengendalian pelaksanaan proyek ini menggunakan langkah-langkah dan teknik untuk menganalisa bentuk-bentuk hambatan untuk menentukan strategi dalam membuat jadwal sebelum pelaksanaan. Maka dengan metode tersebut PT. Sinarindo menggunakan dua metode dan alat bantu pada proses penjadwalan dan pengendalian proyek. Pada pembuatan penjadwalan PT. Sinarindo menggunakan *MS. Project 2007* yang dapat digunakan melihat jalur kritis pada tiap kegiatan, sedangkan pada tahap pengendalian menggunakan alat bantu Kurva 'S' yang dibuat di *MS. Axel*. Kedua aplikasi tersebut digunakan pada tiap-tiap penjadwalan dan pengendalian pelaksanaan proyek.

Hasil yang dapat dilihat dari penjadwalan dan pengendalian proyek tersebut adalah dengan tercapainya waktu penyelesaian proyek lebih cepat dikarenakan produktifitas kegiatan yang sangat maksimal. Hasil tersebut ditunjang oleh pengendalian dan pengawasan terhadap progres kegiatan yang berada pada jalur kritis. Selain itu penunjang lainnya adalah cuaca yang baik dan sangat mendukung untuk memaksimalkan pelaksanaan kegiatan dilapangan.

Selain itu efek dari produktifitas kegiatan tersebut mempengaruhi biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor untuk membiayai tenaga kerja dan biaya sewa alat yang membengkak akibat adanya tambahan waktu kerja (lembur), namun pada pelaksanaan proyek ini tidak ada tambahan waktu kerja karena waktu kerja normal dapat dimaksimalkan untuk mengejar target produktifitas-produktifitas kegiatan. Anggaran proyek *Pemasangan Pipa Beton Bertulang di Jalan Tol Cipularang KM. 107 + 600* hanya terpakai 90% dari anggaran perusahaan. Maka pada kesimpulan ini peneliti melihat keberhasilan kontraktor dalam mengelola proyek sampai dengan selesai dan lebih cepat dari waktu yang ditentukan dalam kontrak kerja yaitu 172 hari sedangkan waktu penyelesaian adalah 156 hari, dan keberhasilan dalam mengelola biaya-biaya pelaksanaan proyek ini secara efisien.

4. KESIMPULAN

Penerapan Program Microsoft Project 2007 untuk merencanakan jadwal waktu dan pengendalian pelaksanaan kegiatan pada pekerjaan Pemasangan Pipa Beton Bertulang, memperoleh durasi atau waktu pekerjaan proyek yang efektif dan efisien. Dan juga pengendalian pelaksanaan proyek dengan program Microsoft Project 2007, membuat kemajuan proyek dan langkah penyelesaian masalah jika terdapat keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi berupa penjadwalan ulang dapat mudah diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

1. Emanuel Andi Wahju Rahardjo. 2009. Panduan Lengkap Mengelola Proyek dengan Microsoft Project Profesional 2007. Graha Ilmu. Yogyakarta.
2. Ervianto Wulfran I.. 2004. Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Andi. Yogyakarta.
3. Soeharto Iman.. 1999. Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional Jilid I). Erlangga. Jakarta.
4. Santosa Budi.. 2013. Manajemen Proyek (Konsep & Implementasi). Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
5. Heizer Jay dan Barry Render. 2013. Manajemen Proyek (Konsep & Implementasi). Graha Ilmu. Yogyakarta.