

**PENERAPAN WAKTU PENYELESAIAN PROYEK DENGAN METODE CPM
(Critical Path Method) STUDI KASUS: Pembuatan Jembatan Timbang Di Gudang
PPGK Milik PT GARAM (PERSERO)**

Nunung Anggraini

Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
e-mail: nununganggraini7@gmail.com

Ida Ayu Nuh Kartini, SE,MM

Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
e-mail: ida.ayu.aries@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of the research to be achieved in accordance with the formulation of the problems that have been described is to find out, research and apply the CPM (Critical Path Method) method in rescheduling the 60 Ton capacitance weighing bridge construction project owned by PT Garam (Persero). The final result of this study is an overview of the application of the CPM method to a project. This research is an action research study using CPM (Critical Path Method). The data used in this study are primary data and secondary data. The primary data in this study is data about how long the 60 ton capacity weigh bridge construction project is spent and the costs incurred for the 60 ton weight bridge construction. Based on the research results it is known that the 60 ton capacity weighbridge construction project is based on the CPM method for 67 days. While the costs for the 60 ton capacity weighbridge construction project based on the critical path of the CPM method amounted to Rp.689,875,000. In terms of cost, the completion of the 60 ton capacity weighbridge construction project will reduce the cost by 3% of the PT BUMIKU project cost.

Keywords: *Time, Critical Path, Critical Path Method (CPM)*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia konstruktor saat ini sangat berkembang pesat, seiring dengan berjalannya waktu. Di era globalisasi saat ini sarana dan prasarana pendukung sangat diperlukan suatu perusahaan untuk mempercepat pemenuhan konsumen akan target pemenuhannya. Pada satu kesempatan PT BUMIKU mengikuti tender pembuatan jembatan timbang yang di adakan oleh PT GARAM (Persero) dengan nominal pekerjaan sebesar Rp.710.000.000 (Tujuh Ratus Sepuluh Juta Rupiah) dengan jangka waktu penyelesaian pekerjaan selama 90 (Sembilan Puluh) hari kalender.

Dengan keterbatasan waktu dan sumber daya yang sudah dirancang, proyek harus di selesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan dan hasil proyek harus sesuai dengan permintaan konsumen. Kualitas keberhasilan suatu proyek sangat berpengaruh bagi perusahaan kontraktor, jika proyek dapat di selesaikan sebelum atau tepat waktu akan tetapi kualitas dari proyek tersebut dirasa oleh pemilik proyek tidak/ kurang maksimal maka akan menjadi penilaian tersendiri oleh pihak ketiga. Hal ini akan merugikan/ menyulitkan perusahaan kontraktor untuk mengikuti tender di pekerjaan yang lain.

Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan diantara aktivitas. Keberhasilan atau kegagalan dalam penyelesaian proyek tergantung dari perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek yang dikelola secara efektif dan efisien. Namun, sering kali masih banyak penyelesaian proyek yang tidak dikelola secara efektif dan efisien. Hal ini mengakibatkan waktu penyelesaian proyek terlambat, biaya proyek membengkak, dan kinerja menurun.

Keterlambatan penyelesaian proyek sangat erat hubungannya dengan biaya dan waktu. Semakin mundur penyelesaian proyek maka biaya yang dibutuhkan semakin besar. Oleh karena itu, peran manajemen proyek sangat penting guna meminimalkan kegagalan dalam menyelesaikan suatu proyek.

Pelaksana proyek harus memutuskan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas proyek, dan menghitung berapa banyak orang serta bahan yang diperlukan pada tiap tahap proyek. Namun di lapangan, penyelesaian proyek masih banyak yang mengalami keterlambatan waktu sehingga akan merugikan kedua belah pihak.

Metode CPM merupakan alat bantu dalam merencanakan dan mengendalikan

waktu dan biaya, yaitu mengusahakan agar waktu penyelesaian suatu proyek dapat ditekan serendah mungkin, dalam arti penyelesaian suatu pekerjaan dan biaya dapat ditekan dengan memperhatikan kegiatan kritis. Suatu aktivitas/ kegiatan adalah kritis jika pelaksanaan dari aktivitas itu tidak dapat ditunda, sebab jika waktu pelaksanaannya ditunda akan berakibat memperbesar total waktu penyelesaian dari jangka waktu yang telah ditentukan.

Berdasarkan hal – hal diatas maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang “Penerapan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Pada (Study kasus : Pembuatan Jembatan Timbang kapasitas 60 ton di gudang PPGK milik PT GARAM (PERSERO)).

KAJIAN PUSTAKA

Perencanaan Jaringan Kerja (*Network Planning*)

Salah satu teknik yang biasa digunakan dalam perencanaan dan pengawasan proyek adalah *network planning*.

Menurut Eddy Herjanto (2003: 338) yang di kutip oleh Drs. H. A. Hamdan Dimiyati, M.Si. dan Kadar Nurjaman, S.E., M.M dalam bukunya “Manajemen Proyek” mengemukakan bahwa :

Perencanaan jaringan kerja adalah satu model yang banyak digunakan dalam

penyelenggaraan proyek, yang produknya berupa informasi mengenai kegiatan kegiatan yang ada didalam diagram jaringan kerja yang bersangkutan.

Menurut Ali (1992: 4) yang di kutip oleh Drs. H. A. Hamdan Dimiyati, M.Si. dan Kadar Nurjaman, S.E., M.M dalam bukunya “Manajemen Proyek” mengemukakan bahwa :

Perencanaan kerja adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam *network* diagram proyek yang bersangkutan. Informasi tersebut mengenai sumber daya yang digunakan oleh kegiatan yang bersangkutan dan informasi mengenai jadwal pelaksanaan.

Pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian *network planning* adalah suatu perencanaan dan pengendalian proyek yang menggambarkan hubungan kebergantungan antara setiap pekerjaan yang digambarkan dalam *diagram network*.

CPM (Critical Path Method)

Menurut Schroeder (1996: 432) yang di kutip oleh Drs. H. A. Hamdan Dimiyati, M.Si. dan Kadar Nurjaman, S.E., M.M dalam bukunya “Manajemen Proyek” mengemukakan bahwa :

CPM (Critical Path Method) adalah metode berdasarkan jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linear. Setiap kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu. Dengan demikian, jika waktu penyelesaian tidak memuaskan, beberapa kegiatan tertentu dapat di pintaskan untuk dapat menyelesaikan proyek dengan waktu yang lebih sedikit.

Beberapa istilah yang digunakan dalam CPM menurut Handoko (2000: 404), dalam proses identifikasi jalur kritis ada beberapa istilah atau pengertian yang digunakan yaitu :

1. *Earliest Star Time (ES)*

Waktu paling awal (tercepat) suatu kegiatan dapat dimulai dengan memperhatikan waktu kegiatan yang diharapkan dan persyaratan urutan pekerjaan.

2. *Lates Star Time (LS)*

Waktu paling lambat untuk dapat memulai suatu kegiatan tanpa penundaan keseluruhan proyek.

3. *Earliest Finish Time (EF)*

Waktu paling awal kegiatan dapat diselesaikan, atau sama dengan ES + waktu kegiatan yang diharapkan.

4. *Lates Finish Time (LF)*

Waktu paling lambat untuk dapat menyelesaikan suatu kegiatan tanpa penundaan penyelesaian proyek secara keseluruhan, atau sama dengan LS + waktu kegiatan yang diharapkan.

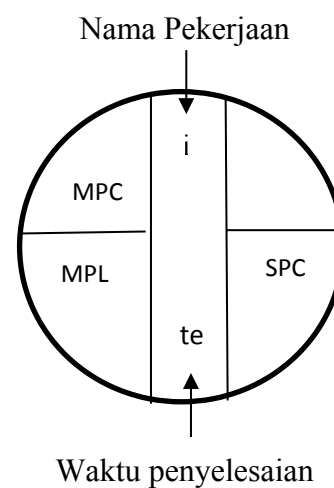
Untuk lebih jelasnya, keempat ukuran waktu tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus- rumus sebagai berikut :

$$SPC_i = MPC_i + t_e$$

$$MPC_i = \text{Max} [SPC \text{ seluruh pekerjaan prasarat } i]$$

$$MPL_i = SPL_i - t_e$$

$$SPL_i = \text{Min} [MPL \text{ seluruh pekerjaan penerus } i]$$



Gambar 2.3

Berbagai jenis waktu pada setiapa bulatan pada bagan jaringan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, dengan mengumpulkan informasi mengenai status gejala yang ada, yaitu menurut keadaan real dilapangan pada saat penelitian dilakukan. Cara pengumpulan data menggunakan wawancara langsung dengan Bagian Pengawas dilapangan serta mengumpulkan data yang berkaitan dengan jalannya proyek yang sedang dilaksanakan di lokasi Sumenep Madura.

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembuatan Jembatan Timbang Kaps.60 Ton yang berada di Jln. Kiyai H. Mansyur No34, Sawah, Kalimo'ok, Kalianget, Kabupaten Sumenep. Waktu Penelitian diadakan pada saat proyek dilaksanakan.

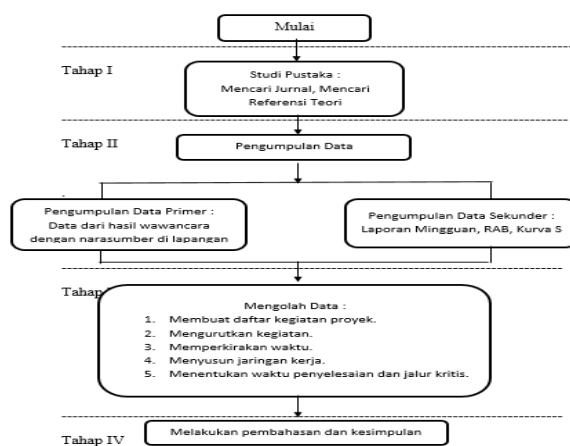
Jenis dan Sumber Data.

Jenis Data Data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang dapat mencangkup hampir semua data non- numerik. Data kuantitatif adalah

data yang berbentuk angka atau dapat diwujudkan dalam angka dari hasil penelitian ini misalnya data dari perhitungan waktu dan biaya proyek pembangunan gudang baru.

Sumber Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari proyek pembangunan gudang baru berupa wawancara langsung dengan Bagian pengawas di lapangan. Data Sekunder adalah data yang didapat dari Bagian Pengawas di lapangan berupa data RAB, laporan mingguan, kurva S dan data lainnya yang dibutuhkan dalam penelitian.

Bagan Alur Metode Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

Definisi Variabel

Variabel konsep dalam penelitian ini variabel-variabel yang di teliti adalah :

1. Network planning adalah sebuah jadwal kegiatan pekerjaan berbentuk diagram network sehingga dapat diketahui pada area mana pekerjaan yang termasuk kedalam lintasan kritis dan harus diutamakan pelaksanaannya.

2. Waktu proyek adalah suatu rencana monitoring harus merangkum masalah-masalah yang secara aktif selalu diamati, dicatat dan dilaporkan selama berlangsungnya pelaksanaan. Pada dicatat dan dilaporkan selama berlangsungnya pelaksanaan. Pada umumnya ada dua alat monitoring yang biasa digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan yaitu : Jaringan Kerja (network planning). Pengendalian Waktu dengan Jaringan Kerja (Network Planning) Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan yang menuju suatu sarana dan waktu yang terbatas. Bagi Supervisi (pengawas) pekerjaan pertama-tama adalah memahami rencana urutan pelaksanaan kegiatan-kegiatan pekerjaan yang sudah dibuat oleh kontraktor, sedemikian rupa sehingga proyek bisa terlaksana sesuai dengan rancangannya (desain), dalam waktu yang telah ditetapkan, mutu sesuai standard dan biaya yang sudah direncanakan. Pada saat pelaksanaan perlu dilakukan pengendalian atau pengawasan terhadap pelaksanaan pembangunan proyek tersebut, salah satu alat pengendali tersebut adalah jaringan kerja (network planning).

3. Biaya dalam suatu kontrak atau surat perjanjian dimaksudkan agar pengawas mengetahui dan mengendalikan agar biaya proyek tidak melebihi anggaran yang sudah direncanakan.

Hal-hal yang harus diketahui oleh Pengawas adalah sebagai berikut :

1. Sumber Dana Proyek
2. Anggaran yang di butuhkan untuk pelaksanaan proyek.
3. Mengetahui dan memahami tahapan – tahapan pelaksanaan proyek.
4. Memahami kontrak yang telah di sepakati bersama.
5. Progres pembayaran yang telah dilakukan dalam suatu pekerjaan (kontrak) sesuai dengan yang direncanakan.
6. Tahapan-tahapan atau angsuran setiap item pekerjaan yang ada didalam Bill of Quantity.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyusun Hubungan Antar Kegiatan-kegiatan

Dalam *Network Planning* hubungan antar suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya merupakan dasar pembuatan *Network Planning*. Tujuan dari penentuan hubungan antar kegiatan ini adalah untuk mengetahui urutan-urutan kegiatan dari

awal dimulainya suatu proyek hingga selesai secara keseluruhan.

Dalam metode *Network Planning* ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu kegiatan, yaitu :

1. Suatu kegiatan hanya dapat dikerjakan bersamaan dengan kegiatan lainnya

2. Suatu kegiatan hanya dapat dikerjakan setelah pekerjaan lainnya sudah selesai terlebih dahulu (kegiatan yang mendahului).

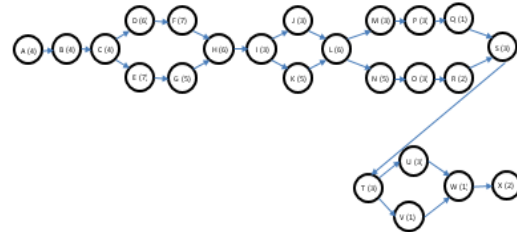
Tabel 4.7
Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan Proyek

NO	URAIAN	SIMBOL AKTIVITAS	AKTIVITAS PENDAHULUAN	DURASI (Hari)
I	PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI			
1	Pekerjaan pembongkaran pondasi jembatan timbang lama	A	-	4
2	Pekerjaan galian tanah	B	A	4
3	Urugan tanah kembali	C	B	4
4	Pekerjaan pasang batu belah 15/20 1 Pc : 4 Ps tebal 5	D	C	6
5	Pek beton bertulang untuk pondasi dan opritan	E	C	7
6	Pekerjaan besi plat flendes 400 x 300 tebal 20 mm	F	D	7
II	PEKERJAAN STEEL PLAT JEMBATAN			
1	Steel plat jembatan timbang	G	E	5
2	Plat jembatan tebal 12 mm	H	F,G	6
3	Moer baut 5/8" dan angker diameter 20 mm (Include upah)	I	H	3
4	Pengelasan dengan cat sinkromite	J	I	3
III	PEKERJAAN ATAP JEMBATAN TIMBANG			
1	Pek. Beton pondasi setempat	K	I	5
2	Pekerjaan konstruksi baja	L	J,K	6
3	Pemasangan besi beton 12 mm untuk angin-angina	M	L	3
4	Pemasangan atap galvanum Kr 35	N	L	5
IV	PEKERJAAN REHAB RUMAH OPERATOR			
1	Pengecatan atap rumah operator dengan cat genteng expres	O	N	3
2	Pengecatan kusen dan daun pintu jendela	P	M	3
3	Pekerjaan pemasangan daun pintu double triplek	Q	P	1
4	Pekerjaan pemasangan kunci tanam pada pintu	R	O	2
5	Pemasangan plafon caliboard rangka galvalum (include pasang plafon caliboard dan planir sambungan plafon dan upah pemasangan)	S	Q,R	3
6	Pemasangan keramik 40 x40	T	S	3
7	Pengecatan tembok bangunan	U	T	3
V	EQUIPMENT ELEKTRONIK			
1	Laptop (core i3 4170 - LCD 15.5"), DDR3 2 GB, HDD 500 GB sata, DVD RW	V	T	1
2	Pengadaan printer HP Jc 310	W	U,V	1
3	Loadcell remix type EM 14G 6 unit untuk jembatan timbang kaps 60 ton = junction box = instalasi, setting dan software = weighing indicator GSC + tara meterologi (include upah pemasangan)	X	W	2

Menggambar Diagram Network Planning

Setelah mengetahui kegiatan pendahulu dari setiap kegiatan yang terdapat dalam pembangunan proyek dan waktu pelaksanaan dari setiap kegiatan telah ditentukan, maka dapat dibuat diagram jaringan kerja sebagai berikut :

Gambar 4.1
Network Planning Proyek Pembuatan Jembatan Timbang Kapasitas 60 Ton



Identifikasi Jalur Kritis

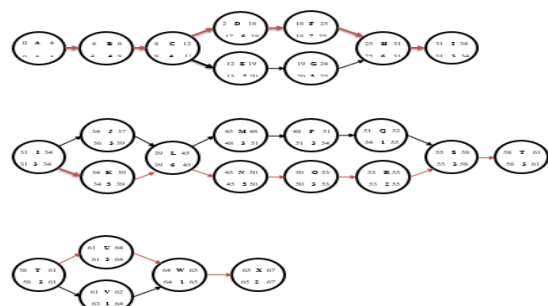
Dari urutan rumus diatas, jalur dan kegiatan kritis (Kegiatan yang tidak dapat ditunda pekerjaannya) terdapat beberapa hal sebagai berikut :

- Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama $ES = LS$
- Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama $EF = LF$
- Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal $LF - ES = D$

Dari hasil perhitungan untuk masing – masing kegiatan pada gambar 4.1 dapat dilihat kegiatan – kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis dan non kritis adalah sebagai berikut :

Gambar 4.2

Tampilan lintasan Kritis dengan Metode CPM



Menghitung Biaya Proyek

Table 4.8

Perhitungan Biaya Pekerja

No	Jenis	Jumlah Orang	Jam Kerja	Harga/Orang	Jumlah	Hari Kerja (Hari)	Total Upah
1	Pekerja Terampil	4	8 Jam	Rp 115.000	Rp 460.000	90	Rp 41.400.000
2	Pekerja Tak Terampil	3	8 Jam	Rp 90.000	Rp 270.000	90	Rp 24.300.000
3	Mandor	1	8 Jam	Rp 145.000	Rp 145.000	90	Rp 13.050.000
Total Upah Keseluruhan							Rp 78.750.000

✓ Dari data diatas dapat di hitung biaya tenaga kerja sebesar Rp.875.000 (Delapan Ratus Tujuh Puluh Lima Ribu Rupiah)/ hari dengan rincian sebagai berikut :

– Total Upah : Masa Kerja = Upah Perhari

Rp.78.750.000 : 90 Hari Kalender = Rp. 875.000

✓ Biaya bahan setiap pekerjaan
Rp.620.900.000

✓ Biaya pekerja
Rp. 78.750.000

✓ Biaya tidak langsung
Rp. 10.350.000 +

Total biaya proyek **Rp.710.000.000**

Dari perhitungan di atas diketahui total biaya proyek selama waktu normal (90 hari) adalah Rp.710.000.000 (Tujuh Ratus Sepuluh Juta Rupiah).

✓ Menghitung biaya berdasarkan efisiensi waktu

90 hari – 67 hari = 23 hari

Jadi perhitungan biaya proyek tersebut adalah :

Rp. 875.000 x 23 hari Rp. 20.125.000

Rp. 710.000.000 – Rp. 20.125.000 =

Rp. 689.875.000

Dengan demikian dapat diketahui bahwa proyek pembuatan jembatan timbang kapasitas 60 Ton dapat diselesaikan dalam waktu 67 hari kalender dengan biaya sebesar Rp.689.875.000 dari waktu yang telah ditentukan oleh PT BUMIKU yaitu 90 hari kalender dengan biaya sebesar Rp.710.000.000. Hal ini akan mengefisiensi waktu selama 23 hari dan biaya sebesar Rp.20.125.000, jika dilaksanakan dengan waktu normal berdasarkan Metode CPM (*Critical Path Method*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perencanaan menggunakan *Network Planning* untuk proyek pembangunan jembatan timbang dapat meningkatkan efisiensi waktu proyek dan efisiensi biaya proyek. Hal ini dapat dilihat dari lamanya kurun waktu dengan menggunakan metode jalur kritis hanya memerlukan waktu 67 hari, dengan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 20.125.000.

2. Dengan menggunakan *Network Planning* dalam merencanakan waktu dan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan proyek pembuatan jembatan timbang kapasitas 60 Ton sangatlah berguna karena dengan metode jalur kritis (CPM) waktu proses dapat dipersingkat 23 hari dari waktu normal yaitu 90 hari.
3. Dalam penyelesaian proyek pembuatan jembatan timbang kapasitas 60 ton pengendalian dan pengawasan biaya sangatlah penting. dan penggunaan *Network Planning* sangatlah berguna. Efisiensi biaya proyek yang di peroleh dari hasil penelitian dengan menggunakan metode jalur kritis adalah sebesar Rp.689.875.000 atau efisien 3% lebih efisien bila dibandingkan.

Saran

1. Sebelum memulai proyek kontraktor sebaiknya menyusun perencanaan menggunakan *Network Planning* dengan menggunakan metode jalur kritis (*Chritical Path Method*) dalam menyusun perencanaan sebagai alat bantu untuk mencapai waktu dan biaya proyek yang lebih efisien.
2. Sehubungan dengan kendala yang sering dihadapi seperti kekurangan bahan (*Stock out*) dan kesalahan dalam urutan kerja maka peneliti menyarankan kontraktor harus mampu mengantisipasi kendala yang dihadapi yaitu dengan cara :
 - Melakukan pengendalian yang disertai dengan pengawasan yang lebih pada setiap pelaksanaan pekerjaan proyek.
 - Selalu siap untuk berkomunikasi dengan para pekerja di lapangan agar dapat mudah mengerti apa yang harus dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam urutan kerja.
 - Mencari pemasok bahan baku yang konsisten agar mampu mengatasi masalah keterlambatan.
 - Melakukan pendekatan informasi yang lebih kepada para pekerja agar pekerja menjadi lebih memahami maksud dan tujuan dalam bekerja.
3. Dengan menerapkan *Network Planning*, kontraktor dapat menyusun penjadwalan tenaga kerja harian dengan fluktuasi kebutuhan tenaga kerja yang minimum, sehingga penjadwalan kebutuhan tenaga kerja menjadi lebih merata.
4. Setelah kontraktor menyusun perencanaan menggunakan *network planning* sebagai alat bantu untuk mencapai waktu dan biaya yang lebih efisien, sebaiknya disesuaikan dengan ketersediaan dana untuk pembiayaan

proyek agar bisa berjalan sesuai rencana yang sudah ditentukan.

5. Setelah menyelesaikan proyek sebaiknya kontraktor punya sedikit kegiatan lanjutan. Tetapi sebelum melangkah pada proyek yang selanjutnya, kontraktor dapat meluangkan waktunya untuk mengevaluasi hasil dari pekerjaan sebelumnya untuk melihat kemungkinan perbaikan untuk proyek selanjutnya di masa yang akan datang. Dan ini akan mengakhiri proyek dan yang lebih penting adalah dapat memberikan hasil yang lebih baik untuk proyek selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, Hamdan dan Kadar Nurjaman, 2014. Manajemen Proyek. Bandung : CV Pustaka Setia.
- Hayun, Anggara, 2015, Perencanaan dan Pengendalian Proyek Dengan Metode CPM : Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang. Jurnal Ilmiah. Universitas Yudharta Pasuruan. <https://media.neliti.com/media/publications/27010-ID-perencanaan-dan-pengendalian-proyek-dengan-metode-pert-cpm-studi-kasus-fly-over.pdf> (Diakses Tanggal 02 September 2005)
- Heizer, Jay. Barry Render, 2015. Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan Dan Rantai Pasokan. Jakarta Selatan : Salemba Empat.
- Iman, Firdaus Hidayatul. Hadi Wahyono. Eka Bambang Gusmito, 2018. Evaluasi Penjadwalan Waktu Pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 Di Istana Tegal Besar Kabupaten Jember Dengan Metode CPM. Jurnal Ilmiah. Univesitas Jember (UNEJ). file:///C:/Users/User/Downloads/8651-169-18474-1-10-20181001%20(1).pdf (Diakses Tahun 2018)
- Irawati, Reno Desi, 2017. Analisi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Tipe 165 *The Nusa Peninda House* Kota Blitar. Jurnal Ilmiah. Universitas Nusantara PGRI Kediri. file:///C:/Users/User/Downloads/Documents/f415ce8be5e637c16f0d65668c5040b0.pdf (Diakses Tanggal 08 Agustus 2017)
- Kurniasari, Frista, 2016. Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya Menggunakan Metode PERT (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Ruang Kuliah IAIN Pontianak). Jurnal Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surkarta. file:///C:/Users/User/Downloads/Documents/Naskah%20publikasi-90.pdf (Diakses Tanggal 08 September 2016)
- Mas'ud, M Imron. Erik Wijayanti, 2017. Analisis Evaluasi Biaya Dan Penjadwalan Waktu Proyek Pengolahan Limbah PT KI Dengan

- Pendekatan PERT. Jurnal Ilmiah. Universitas Yudharta Pasuruan. file:///C:/Users/User/Downloads/Documents/644-1321-1-SM.pdf (Diakses Tanggal 02 Mei 2017)
- Pardede, Pontas M, 2005. Manajemen Dan Produksi: Teori, Model Dan Kebijakan. Yogyakarta : Andi.
- Perdana, Surya. Arif Rahman, 2019. Penerapan Manajemen Proyek Pembangunan SPBE. Jurnal Ilmiah. Universitas Indraprasta PGRI Jakarta. <https://moraref.kemenag.go.id/documents/article/98077985952782288> (Diakses Tanggal 13 Februari 2019)
- Sarwono, Jonatan, 2006. Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Soeharto,1999. Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional Jilid I Edisi Ke II. Jakarta : Erlangga.
- Telaumbanua, Tommy Aryo. Jahthe B. Margane, Mochtar Sibi, 2017. Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Toko Modisland Manado Dengan Metode CPM (Critical Path Method). Jurnal Ilmiah. Universitas Sam Ratulangi. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/17642> (Diakses Tanggal 08 Oktober 2017)