
ANALISA EFEKTIVITAS PENJADWALAN PROYEK RUMAH SUSUN PAPUA 1 DENGAN METODE PERT

Santje Magdalena Iriyanto¹ dan Alpius Yoram Rarung²

¹ Santje Magdalena Iriyanto, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, santje_iriyanto@yahoo.com

² Alpius Yoram Rarung, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, yoramrarung.yr@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi suatu proyek dipengaruhi banyak faktor lingkungan sehingga suatu proyek akan berbeda dengan proyek yang lain. Pengendalian dalam proyek konstruksi pada umumnya menyangkut tiga aspek utama, yaitu biaya, waktu dan SDM. Pengendalian pada umumnya dilakukan agar pekerjaan dapat dilaksanakan dengan efisien. Oleh karena itu diperlukan analisa yang memerlukan suatu sistem pengendalian biaya dan jadwal yang terpadu agar parameter yang dikontrol benar-benar efisien dan dapat menunjukkan dengan tepat kondisi proyek. Suatu bentuk pelaporan proyek juga diperlukan agar produktivitas pekerjaan terhadap rencana jadwal dan biaya dapat terekam secara objektif, tercatat secara rinci dan dapat dipertanggung jawabkan kepada masing-masing peserta proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya pelaksanaan proyek secara riil, mendapatkan waktu yang diperlukan dalam penyelesaian proyek, mendapatkan besarnya presentase proyek selesai dan mendapatkan waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan dengan menggunakan alat. Untuk mendapatkan tujuan dari penelitian ini ada beberapa tahapan yang akan dikerjakan yaitu menghitung Rencana Anggaran Biaya sesuai volume masing-masing item pekerjaan yang terealisasi di lapangan, menganalisa penjadwalan dengan menggunakan MS Project serta dalam menghitung waktu penyelesaian proyek menggunakan metode CPM dan PERT

Kata kunci: Analisa Waktu dan Biaya, Percepatan, Microsoft Project, CPM, PERT

1. PENDAHULUAN

Kondisi suatu proyek dipengaruhi banyak faktor lingkungan sehingga suatu proyek akan berbeda dengan proyek yang lain. Pengendalian dalam proyek konstruksi pada umumnya menyangkut tiga aspek utama, yaitu biaya, waktu dan SDM. Pengendalian pada umumnya dilakukan agar pekerjaan dapat dilaksanakan dengan efisien. Oleh karena itu diperlukan analisa yang memerlukan suatu sistem pengendalian biaya dan jadwal yang terpadu agar parameter yang dikontrol benar-benar efisien dan dapat menunjukkan dengan tepat kondisi proyek. Suatu bentuk pelaporan proyek juga diperlukan agar produktivitas pekerjaan terhadap rencana jadwal dan biaya dapat terekam secara objektif, tercatat secara rinci dan dapat dipertanggung jawabkan kepada masing-masing peserta proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya biaya pelaksanaan proyek secara riil, mendapatkan waktu yang diperlukan dalam penyelesaian proyek, mendapatkan besarnya presentase proyek selesai dan mendapatkan waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan dengan menggunakan alat.

Untuk mendapatkan tujuan dari penelitian ini ada beberapa tahapan yang akan dikerjakan yaitu menghitung Rencana Anggaran Biaya sesuai volume masing-masing item pekerjaan yang terealisasi di lapangan, menganalisa penjadwalan dengan menggunakan MS Project serta dalam menghitung waktu penyelesaian proyek menggunakan metode CPM dan PERT.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Manajemen

Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi (perusahaan) yang telah ditentukan. Yang dimaksud dengan proses adalah mengerjakan sesuatu dengan pendekatan tenaga, keahlian, peralatan, dana dan informasi (Soeharto, 1999).

Proses Manajemen

Proses manajemen adalah seluruh tahapan dari awal penentuan sasaran atau tujuan sampai dengan akhir pencapaian sasaran atau tujuan tersebut. Dalam manajemen proyek dikenal ada 5 (lima) proses siklus manajemen, yaitu: perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengisian staff (*staffing*), pengarahan (*directing*), dan pengontrolan (*controlling*).

Sarana Manajemen

Sarana manajemen yaitu alat atau sarana yang dibutuhkan untuk menggerakkan kegiatan manajemen dalam rangka mencapai suatu tujuan. Ada 5 (lima) sarana yang menunjang proses manajemen yang dikenal dengan 5 M, yaitu: manusia (*man*), uang (*money*), material (*materials*), mesin (*machine*), dan metode (*method*).

Proyek

Proyek adalah lintasan-lintasan kegiatan yang dimulai pada suatu saat awal dan selesai pada suatu saat akhir, yaitu pada saat tujuan proyek tercapai. Jika pernyataan ini dianggap sebagai kerangka, maka isi dari kerangka tersebut adalah keadaan awal untuk saat awal, keadaan akhir untuk saat akhir, dan teknologi untuk (lintasan-lintasan) kegiatan.

Sasaran Proyek dan Tiga Kendala

Dalam proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggaraan proyek yang sering dialokasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut tiga kendala (*triple constrain*) yaitu: anggaran, jadwal, dan mutu.

Macam-macam Proyek

Dilihat dari komponen utama, maka proyek dapat dikelompokkan menjadi sebagai berikut:

Proyek *engineering* – konstruksi, proyek *engineering* – manufaktur, Proyek Penelitian dan Pengembangan, Proyek Pelayanan Manajemen, dan Proyek Kapital.

Produktivitas

Produktivitas didefinisikan sebagai ratio antara *output* dengan *input* atau ratio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi ratio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, dan alat. Sukses dan tidaknya proyek konstruksi tergantung dari efektifitas penggunaan sumber daya.

Penjadwalan Proyek

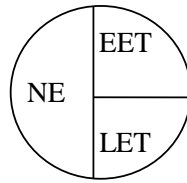
Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek. Penjadwalan atau *schedulling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen, 2011).

Ada beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelolah waktu dan sumber daya proyek. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan Penggunaan metode-metode tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berimplikasi terhadap kinerja biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan.

Diagram Panah (Arrow Diagram)

Metode penjadwalan ini digunakan untuk mengorganisasi proyek yang melibatkan ribuan aktivitas yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Dalam metode ini para perencana

dipaksa untuk memikirkan seluruh aspek kegiatan proyek sambil memperhatikan sasaran atau tujuan dari proyek tersebut.



Gambar 1. Denah *Node* Pada *Network Planning*

Perhitungan Maju

Syarat dan ketentuan yang berlaku untuk perhitungan maju ditujukan dalam hal-hal berikut ini :

- Menghasilkan nilai ES, EF dan kurun waktu penyelesaian proyek.
- Diambil nilai terbesar bila lebih dari satu kegiatan bergabung.
- Waktu awal dianggap 0 (nol).
- Perhitungan dimulai dari kiri ke kanan.

Dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$EF = ES + D \quad (1)$$

dengan EF adalah saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan; ES adalah saat paling cepat kegiatan tersebut dilaksanakan; D adalah waktu untuk melaksanakan kegiatan.

Perhitungan Mundur

Syarat dan ketentuan yang berlaku untuk perhitungan mundur ditujukan dalam hal-hal berikut ini:

- Menghasilkan LS, LF dan kurun waktu *float*.
- Diambil nilai terkecil bila lebih dari satu kegiatan bergabung.
- Waktu mulai akhir menggunakan waktu akhir dari perhitungan maju.
- Perhitungan dimulai dari kanan ke kiri.

Dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$LS = LF - D \quad (2)$$

dengan LS adalah saat paling lambat kegiatan tersebut dilaksanakan; LF adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan; D adalah waktu untuk melaksanakan kegiatan.

Perhitungan *Free Float (FF)* dan *Total Float (TF)*

Syarat dan ketentuan yang berlaku untuk perhitungan *free float* (FF) adalah Diambil angka terkecil bila lebih dari satu kegiatan bergabung.

Dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$FF = ES(j) - EF(i) \quad (3)$$

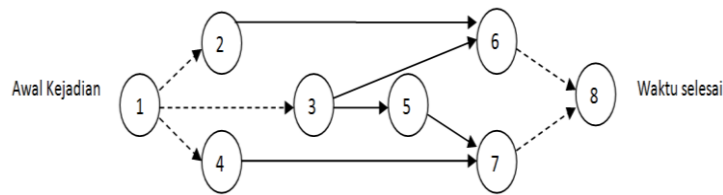
dengan FF adalah Jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu awal kegiatan berikutnya; ES adalah saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan (pekerjaan terdahulu); EF adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan (pekerjaan sebelum).

$$TF = LF - EF \quad (4)$$

dengan TF adalah Jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu akhir proyek; LF adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan; EF adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan.

Jaringan Kerja

Diagram jaringan kerja merupakan logika model yang menggambarkan hubungan antara masing-masing kegiatan dan menjelaskan arus dari operasi sejak awal hingga selesainya kegiatan-kegiatan proyek. Diagram jaringan kerja mempunyai dua peranan, sebagai alat perencanaan proyek dan sebagai ilustrasi secara grafik dari kegiatan-kegiatan suatu proyek. Oleh karena itu diagram suatu jaringan kerja harus mampu memberi gambaran tentang dimulainya dari awal kegiatan sampai diselesaikannya kegiatan tersebut.



Gambar 2. Network Suatu Kegiatan

PERT (Project Evaluation Review Technique)

PERT adalah metode penjadwalan proyek yang berdasarkan jaringan waktu yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk setiap kejadian optimis, paling mungkin dan pesemis. Dengan menggunakan tiga dugaan waktu ini, peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan akhir standar untuk setiap kegiatan atau kejadian. Maksud dari ketiga dugaan tersebut adalah:

- Waktu Optimis (a), yaitu merupakan waktu perkiraan kegiatan terbaik yang dapat di harapkan andai kata segala sesuatu berjalan dengan baik, dan hal ini hanya dapat di capai sekitar 1 % dari waktu.
- Waktu Paling Mungkin (m), yaitu waktu kegiatan yang akan terjadi bila suatu kegiatan di laksanakan dalam kondisi normal, dengan penundaan- penundaan tertentu yang dapat diterima.
- Waktu Pesimis (b), yaitu merupakan waktu terjelek, andai kata bila terjadi hambatan atau penundaan yang banyak.

Dari ketiga waktu perkiraan diatas selanjutnya digunakan untuk menghitung waktu rata-rata (T_e), rumus yang digunakan untuk menghitung nilai waktu rata-rata (T_e) adalah sebagai berikut:

$$T_e = ((a + (4m) + b)/6) \quad (5)$$

Pengertian dan Pemahaman Microsoft Project

Microsoft Project merupakan *software* administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan *software* ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek.

Pengendalian Proyek

Umumnya pengendalian tersebut di pakai media jaringan kerja, kurva S, formulir di samping kontrak (spesifikasi teknis, gambar, dan lain-lain). Media komunikasi tersebut bermanfaat untuk memastikan tentang kondisi kemajuan proyek, masalah yang terjadi, serta keputusan dan tindakan yang di ambil oleh yang berwenang.

Pengendalian Waktu Proyek

Pengendalian waktu proyek dilapangan bertujuan untuk menjaga agar waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana waktu yang telah ditentukan atau dipersiapkan sebelum proyek dimulai.

Pengendalian Biaya Proyek

Pengendalian biaya dalam suatu kontrak / surat perjanjian di maksudkan agar pengawas mengetahui dan mengendalikan agar biaya proyek tidak melebihi anggaran yang sudah di rencanakan. Dalam pengendalian biaya pada proyek ini terdapat 2 (dua) jenis biaya yaitu :

a. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya Langsung adalah semua biaya yang langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi dilapangan. Biaya langsung dapat diperoleh dengan harga satuan (*unit cost*) pekerjaan tersebut. Harga satuan pekerjaan terdiri atas harga upah, upah buruh dan biaya peralatan. Biaya-biaya yang dikelompokkan dalam biaya langsung adalah sebagai berikut :

Biaya bahan atau material, biaya pekerja atau upah, dan biaya peralatan.

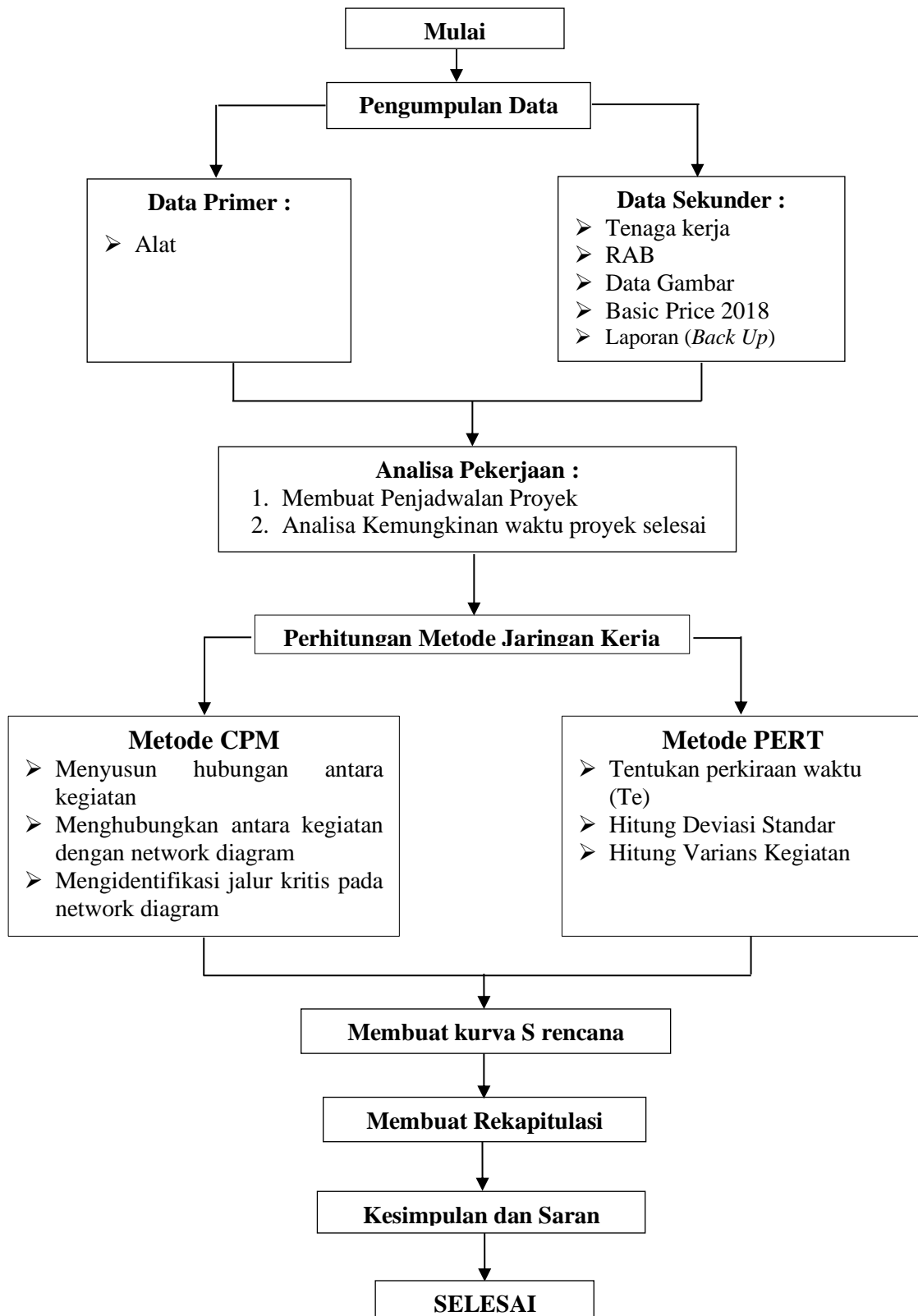
b. Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung adalah biaya yang diperlukan untuk setiap kegiatan proyek tetapi tidak berhubungan langsung dengan kegiatan yang bersangkutan dan dihitung pada awal proyek sampai akhir proyek konstruksi yang terdiri: biaya *overhead*, biaya tidak terduga, dan keuntungan.

3. METODE PENELITIAN

Langkah Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3. sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Waktu Proyek Menggunakan Metode PERT (*Project Evaluation and Review Technique*)

Berikut ini adalah salah satu contoh menghitung nilai waktu rata-rata (T_e) dari pekerjaan persiapan.

Diketahui: waktu normal [m] = 7 hari; waktu pesimis [b] = 9 hari; waktu optimis [a] = 6 hari.

$$T_e = ((6 + (4 \times 7) + 98)/6) = 7 \text{ hari}$$

Tabel 1. Perhitungan Nilai Waktu Rata-Rata (T_e)

No.	Uraian Pekerjaan	Waktu Optimis	Waktu Normal	Waktu Pesimis	Waktu Rata-rata (T_e)
		(a)	(m)	(b)	$(a+(4xm)+b)/6$
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	6	7	9	7
B	PEKERJAAN STRUKTUR STANDAR				
B1	PEMBESIAN	55	63	72	64
B2	BEKISTING	29	33	34	33
B3	PENGECORAN	10	11	12	11
	PEKERJAAN ARSITEKTUR STANDAR				
C	PEKERJAAN LANTAI	11	11	11	12
D	PEKERJAAN PASANGAN DINDING DAN BETON PRAKTIS	39	44	44	44
E	PEKERJAAN KUSEN PINTU / JENDELA + ASSESORIES	4	4	4	4
F	PEKERJAAN PLAFOND	6	6	6	6
G	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	6	6	8	7
H	PEKERJAAN UTILITAS	7	7	7	8
I	PEKERJAAN PENGECATAN	7	7	8	8
J	PEKERJAAN ENTRANCE DAN TANGGA	2	2	3	3
	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL STANDAR				
K	PEKERJAAN INSTALASI PLAMBING	21	21	23	22
L	PEKERJAAN INSTALASI ELEKTRIKAL	13	15	15	15
	PEKERJAAN STRUKTUR NON STANDART				
M	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	38	44	50	44
N	PEKERJAAN GROUND WATER TANK (GWT)	9	10	10	10
	PEKERJAAN ARSITEKTUR NON STANDART				
O	PEKERJAAN DRAINASE KELILING BAGIAN LUAR BANGUNAN	3	3	4	4
P	PEKERJAAN GROUND WATER TANK & RUMAH POMPA	3	4	5	5
Q	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL NON STANDART	5	6	8	6

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2019)

Perencanaan Penjadwalan Proyek (*Network Planning*)

Penjadwalan proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam penyusunan *network planning* yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar Kegiatan-Kegiatan Proyek

Uraian Pekerjaan	Kode Kegiatan
PEKERJAAN PERSIAPAN	A
PEKERJAAN STRUKTUR STANDAR	B
PEMBESIAN	B1
BEKISTING	B2
PENGECORAN	B3
PEKERJAAN ARSITEKTUR STANDAR	
PEKERJAAN LANTAI	C
PEKERJAAN PASANGAN DINDING DAN BETON PRAKTIS	D
PEKERJAAN KUSEN PINTU / JENDELA + ASSESORIES	E
PEKERJAAN PLAFOND	F
PEKERJAAN PENUTUP ATAP	G
PEKERJAAN UTILITAS	H
PEKERJAAN PENGECATAN	I
PEKERJAAN ENTRANCE DAN TANGGA	J
PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL STANDAR	
PEKERJAAN INSTALASI PLAMBING	K
PEKERJAAN INSTALASI ELEKTRIKAL	L
PEKERJAAN STRUKTUR NON STANDART	
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	M
PEKERJAAN GROUND WATER TANK (GWT)	N
PEKERJAAN ARSITEKTUR NON STANDART	
PEKERJAAN DRAINASE KELILING BAGIAN LUAR BANGUNAN	O
PEKERJAAN GROUND WATER TANK & RUMAH POMPA	P
PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL NON STANDART	Q

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2019)

Menentukan Hubungan Ketergantungan Antar Kegiatan

Pada tahap ini ditentukan hubungan tiap kegiatan dengan kegiatan lainnya. Setelah diketahui kegiatan yang termasuk dalam lingkup proyek, hubungan ketergantungan antar kegiatan dapat ditentukan.

Pada tahap penentuan hubungan antar kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara manual menggunakan diagram AOA (*Activity on Arrow*) atau dengan bantuan aplikasi Microsoft Project 2010 dengan cara memasukkan kegiatan pendahulu di kolom *predecessor*.

Contoh hubungan antar kegiatan:

a. Pekerjaan Persiapan

Kegiatan pendahulu (*predessor*) : -

Kegiatan pengikut (*successor*) : Pekerjaan Struktur Bawah

b. Pekerjaan Bekisting

Kegiatan pendahulu (*predessor*) : Pekerjaan Pembesian

Kegiatan pengikut (*successor*) : Pekerjaan Pengecoran

Untuk saling ketergantungan antar kegiatan atau pekerjaan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Hubungan Ketergantungan Antar Kegiatan

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah (Rp.)	Bobot %	Mendahului (Predecessor)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 204.734.332,86	0,97	-
B	PEKERJAAN STRUKTUR STANDAR			
B1	PEMBESIAN	Rp 2.388.660.555,70	11,31	A
B2	BEKISTING	Rp 1.814.593.344,65	8,59	B1
B3	PENGECORAN	Rp 2.027.512.930,80	9,60	B2
C	PEKERJAAN ARSITEKTUR STANDAR			
C	PEKERJAAN LANTAI	Rp 1.294.167.729,56	6,13	D
D	PEKERJAAN PASANGAN DINDING DAN BETON PRAKTIS	Rp 3.133.134.248,00	14,83	B3
E	PEKERJAAN KUSEN PINTU / JENDELA + ASSESORIES	Rp 1.842.797.173,01	8,72	B3
F	PEKERJAAN PLAFOND	Rp 689.998.823,67	3,27	C;G
G	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	Rp 814.012.071,66	3,85	E
H	PEKERJAAN UTILITAS	Rp 596.955.686,04	2,83	K
I	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp 653.439.063,13	3,09	F
J	PEKERJAAN ENTRANCE DAN TANGGA	Rp 68.802.943,34	0,33	N
K	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL STANDAR			
K	PEKERJAAN INSTALASI PLAMBING	Rp 537.312.773,13	2,54	J
L	PEKERJAAN INSTALASI ELEKTRIKAL	Rp 1.018.846.081,49	4,82	H
M	PEKERJAAN STRUKTUR NON STANDART			
M	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	Rp 2.560.446.279,07	12,12	A
N	PEKERJAAN GROUND WATER TANK (GWT)	Rp 248.639.083,93	1,18	M
O	PEKERJAAN ARSITEKTUR NON STANDART			
O	PEKERJAAN DRAINASE KELILING BAGIAN LUAR BANGUNAN	Rp 77.076.080,26	0,36	Q
P	PEKERJAAN GROUND WATER TANK & RUMAH POMPA	Rp 48.285.763,45	0,23	O

Q	PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL NON STANDART	Rp 1.106.774.834,37	5,24	I,L
---	---	------------------------	------	-----

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2019)

Mengidentifikasi Kegiatan dan Lintasan Kritis (*Critical Path*)

Untuk mengidentifikasi kegiatan dan lintasan kritis (*critical path*) pada diagram jaringan CPM mempunyai sifat yang sama, dapat dilihat seperti berikut ini:

- Waktu mulai paling awal dan akhir harus sama ($ES = LS$).
- Waktu selesai paling awal dan akhir harus sama ($EF = LF$).
- Nilai pada *Free Float* (FF) dan *Total Float* (TF) harus sama dengan nol ($FF = TF = 0$).
- Kurun waktu kegiatan adalah sama dengan perbedaan waktu selesai paling akhir dengan waktu mulai paling awal ($LF - ES = D$).

Untuk lebih lengkapnya hasil kegiatan dan lintasan kritis (*critical path*) dapat dilihat pada tabel 4. berikut ini.

Tabel 4. Mengidentifikasi Kegiatan dan Lintasan Kritis (*Critical Path*)

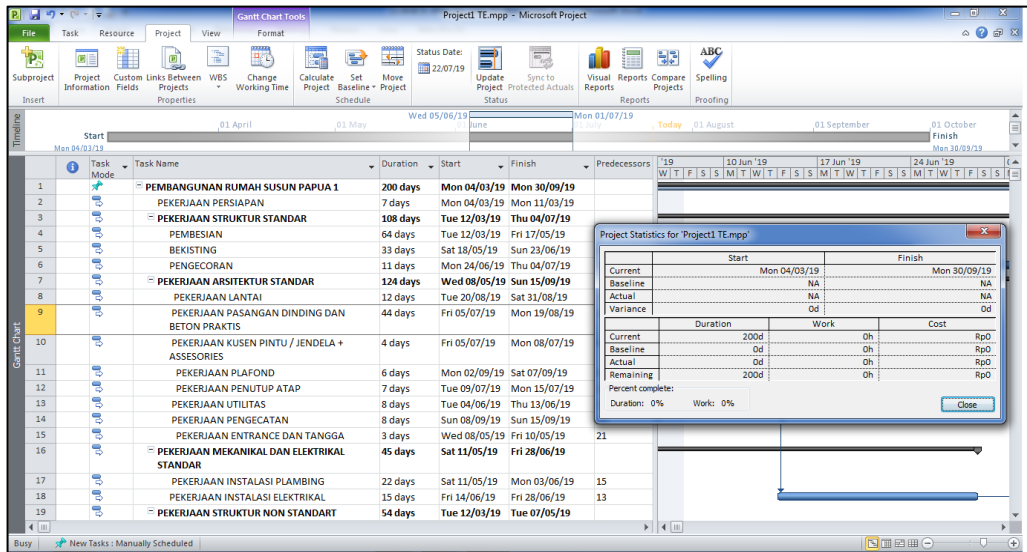
No	Kegiatan	Durasi	Earliest		Latest		Keterangan	
		D	Start	Finish	Start	Finish		
1	A	7	0	7	0	7	0	Kritis
2	B1	64	7	71	7	71	0	Kritis
	B2	33	71	104	71	104	0	Kritis
	B3	11	104	115	104	115	0	Kritis
3	C	12	159	171	115	171	0	Kritis
4	D	44	115	159	115	159	0	Kritis
5	E	4	115	119	171	164	45	-
6	F	6	171	177	164	177	0	Kritis
7	G	7	177	185	162	171	45	-
8	H	8	86	94	177	170	76	-
9	I	8	177	185	137	185	0	Kritis
10	J	3	61	64	140	140	76	-
11	K	22	64	86	170	162	76	-
12	L	15	94	185	83	185	0	Kritis
13	M	44	7	51	127	127	76	-
14	N	10	51	61	191	137	76	-
15	O	4	191	195	195	195	0	Kritis
16	P	5	195	200	191	200	0	Kritis
17	Q	6	185	191	185	191	0	Kritis

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2019)

Berdasarkan hasil analisis dari kegiatan dan lintasan kritis yang telah didapatkan pada tabel 4. diatas, dapat dilihat yang menjadi kegiatan kritis yaitu yang kotaknya diberi tanda warna merah. berikut yang menjadi kegiatan kritis adalah kegiatan **A-B1-B2-B3-C-D-F-I-L-O-P-Q** dengan umur penyelesaian proyek didapatkan sebesar 200 hari kalender.

Membuat Network Planning Dengan *Microsoft Project 2010*

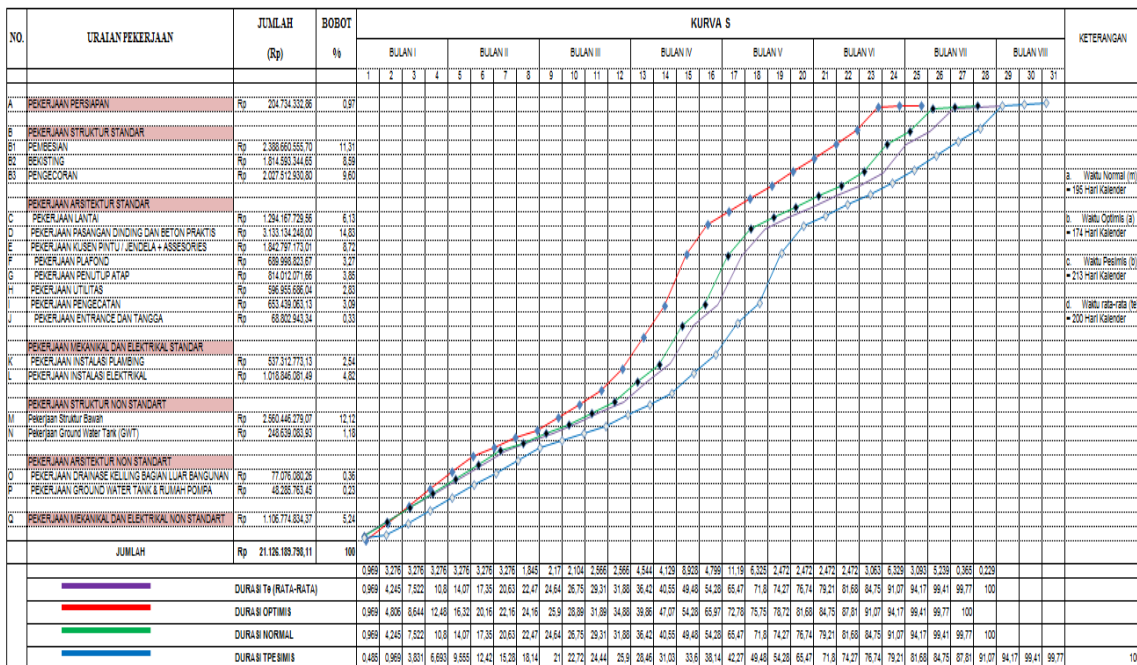
Membuat *network planning* CPM untuk dari waktu T_e (waktu rata-rata) dengan bantuan program *MS Project 2010*.



Gambar 4. Hasil Schedule Pelaksanaan

Pada hasil *network planning* dengan bantuan program *Ms Project 2010*, didapat durasi rencana dengan waktu rata – rata adalah 200 hari. Selanjutnya menampilkan *Time schedule (Kurva S)* dari durasi normal, durasi optimis, durasi pesimis dan durasi yang diharapkan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data sebagai berikut:

- Waktu normal (m) = 195 hari kalender
- Waktu optimis (a) = 174 hari kalender
- Waktu pesimis (b) = 213 hari kalender
- Waktu rata-rata (te) = 200 hari kalender



Keterangan : garis warna merah adalah waktu optimis (a) ; garis warna hijau adalah waktu normal (m) ; garis warna biru adalah waktu pesimis (b) ; dan garis warna ungu adalah waktu rata-rata (Te).

Gambar 5. Grafik Kurva “S”

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisis tentang penjadwalan proyek dengan metode PERT pada pembangunan Rumah Susun Papua 1, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil diatas diperoleh umur proyek Te (waktu rata – rata) = 200 Hari Kalender.
2. Pekerjaan Kritis yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode CPM adalah sebagai berikut: Pembesian → Bekisting → Pengecoran → Pekerjaan Lantai → Pekerjaan Pasangan Dinding Dan Beton Praktis → Pekerjaan Plafond → Pekerjaan Pengecatan → Pekerjaan Drainase Keliling Bagian Luar Bangunan → Pekerjaan Ground Water Tank & Rumah Pompa → Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal Non Standart.
3. Dari hasil analisa perencanaan kontraktor waktu yang di perlukan 300 Hari. Kalender, Sedangkan durasi yang dari perencanaan tugas akhir ini didapat durasi waktu yang lebih cepat yakni 200 Hari kalender. dapat disimpulkan bahwa pada suatu pelaksanaan proyek konstruksi dilakukan perencanaan dan pengendalian yang tepat sehingga dapat mempercepat waktu pelaksanaan proyek.

Saran

Dari hasil analisis yang diperoleh dari penyusunan skripsi ini, di berikan saran sebagai berikut:

1. Dalam pelaksanaan suatu proyek sangat di perlukan perencanaan jadwal kegiatan secara cermat untuk menghindari terjadinya keterlambatan proyek, khususnya pada jalur kritis yang harus diberi perhatian khusus agar proyek tidak terjadi keterlambatan.
2. Ketersediaan sumber daya manusia yang memadai lebih menguntungkan pihak penyedia jasa karena dengan begitu pekerjaan bisa diselesaikan sesuai waktu yang direncanakan.
3. Selain Sumber daya manusia, faktor lain yang tentu sangat berpengaruh adalah ketersediaan material yang tidak mengalami keterlambatan sehingga tidak terjadi penundaan pekerjaan terutama pada pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Haris Ahmad, 2010 Pengertian CPM / PERT, <http://harisahmad.blogspot.co.id/2010/07/pengertian-cpm-pert.html> (diakses 6 April 2017).
- Kusnanto, (2010), Penjadwalan Proyek Konstruksi dengan Metode PERT (Studi Kasus Pembangunan Gedung Ruang Kuliah dan Perpustakaan PGSD KLECO FKIP UN5 Tahap I), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- Rachmat Hidayat, 2012 Konsep CPM dan PERT, <http://rachmat-handsome.blogspot.co.id/2012/11/konsep-cpm-dan-pert.html> (diakses 6 April 2017).
- Sastradmadja A. Soedrajat Ir. 1984. Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan. Bandung: Nova
- Sastradmadja A. Soedrajat Ir. 1994. Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan Lanjutan. Bandung: Nova.
- Soeharto, Imam 1999. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional (Jilid Satu). Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, Imam 2001. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional (Jilid Dua). Jakarta: Erlangga.
- Yuliana Jariah Drajat Muttakin, (2014), Pembuatan Penjadwalan Suatu Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Berbasis Microsoft Project, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia.