



**EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA  
TEGAL BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE  
CPM**

EVALUATION OF TIME SCHEDULE AND COST OF TYPE 30 HOUSING  
DEVELOPMENT PROJECTS IN ISTANA TEGAL BESAR OF JEMBER WITH CPM  
METHOD

**SKRIPSI**

Oleh

Firdaus Hidayatul Iman

NIM. 130810201266

**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

**2017**



**EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA  
TEGAL BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE  
CPM**

EVALUATION OF TIME SCHEDULE AND COST OF TYPE 30 HOUSING  
DEVELOPMENT PROJECTS IN ISTANA TEGAL BESAR OF JEMBER WITH CPM  
METHOD

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi Pada  
Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Oleh

Firdaus Hidayatul Iman

NIM. 130810201266

**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

**2017**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI**

**UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

**SURAT PERNYATAAN**

Nama : Firdaus Hidayatul Iman

NIM : 130810201266

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Judul : EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA TEGAL BESAR  
KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE CPM

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa Skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 20 Mei 2017

Yang menyatakan,

Firdaus Hidayatul Iman

NIM : 130810201266

**TANDA PERSETUJUAN**

Judul : EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA  
TEGAL BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE  
CPM

Nama : Firdaus Hidayatul Iman

Nim : 130810201266

Konsentrasi : Manajemen

Disetujui Tanggal :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing II

Drs Hadi Wahyono, M.M.

Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M.

NIP. 19540109 198203 1 003

NIP. 19670219 199203 1 001

Mengetahui,

Ketua Prodi S1-Manajemen

Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E.,M.M.

NIP. 19780525 200312 2 002

**EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA TEGAL BESAR  
KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE CPM**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nama Mahasiswa : Firdaus Hidayatul Iman**

**NIM : 130810201266**

**Jurusan : Manajemen**

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

.....

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

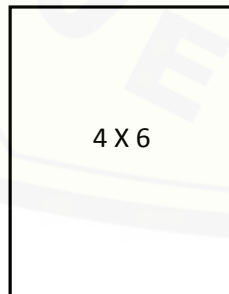
**SUSUNAN TIM PENGUJI**

**Ketua : Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S. (.....)**  
**NIP. 196102091986031001**

**Sekretaris : Dra. Sudarsih, M.Si. (.....)**  
**NIP. 196112121992012001**

**Anggota : Ariwan Joko Nusbantoro, S.E.,M.M. (.....)**  
**NIP. 196910071998021008**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Jember



**Dr. Muhammad Miqdad, S.E.,M.M.,Ak.**  
**NIP. 197107271995121001**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah dan ibu tercinta, Bapak Bambang Surjo Poetranto Djuedo Poedji Rahardjo dan Ibu Rusmini yang telah memberikan kasih sayang yang tiada terkira kepada saya, yang tiada henti memberikanku kekuatan, arahan dan nasehat sehingga saya dapat tetap kuat dan semangat untuk melanjutkan pendidikan saya ke jenjang yang lebih tinggi.
2. Guru-guru saya mulai dari TK sampai dengan Perguruan Tinggi, guru les, guru ekstrakurikuler dan guru ngaji. Terimakasih atas semua ilmu yang telah diberikan kepada saya sehingga saya bisa menjadi seperti sekarang ini.
3. Almamater saya tercinta Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

## MOTTO

Banyak kegagalan dalam hidup ini karena orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

(Thomas Alva Edison)

Smart people is cheating, genius people is stealing.

(Deddy Corbuzier)

Push your self to do something until you know where is your limit, than break it.

(Firdaus Hidayatul Iman)

**RINGKASAN**

**“EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA TEGAL BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE CPM”**; Firdaus Hidayatul Iman; 130810201266; 2017; 69 halaman; Jurusan Manajemen; Fakultas Ekonomi dan Bisnis; Universitas Jember.

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumberdaya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas. Keberhasilan atau kegagalan dari sebuah proyek sering disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Dalam hal ini PT Kinansyah Adi Jaya Land sebagai salah satu perusahaan kontraktor yang berada di Kabupaten Jember menyediakan dan mengembangkan suatu proyek untuk membangun perumahan yang ada di Kabupaten Jember mulai tahun 2013. Sebagian besar pembeli di perumahan ini memilih rumah tipe 30 dan rumah tipe 30 menjadi rumah paling banyak dibeli. Pembangunan perumahan ditentukan oleh pelunasan pembayaran dari pembeli, kapanpun pembeli melunasi pembayaran rumah maka saat itu juga kontraktor memulai membangun rumah yang telah dilunasi pembeli tersebut. Dalam waktu atau musim apapun rumah akan dibangun meskipun dalam musim hujan. Pembangunan pada musim hujan tepatnya pada bulan November 2016 terdapat kendala yaitu sisa-sisa semen disekitar genting yang menutupi saluran pembuangan air hujan dari genting, sehingga air hujan mengalir ke atap rumah sebelah yang sudah jadi dan merusak asbes atau langit-langit rumah tersebut hingga runtuh. Sehingga perlu diadakannya penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana jalur kritis dalam pembangunan rumah tipe 30, untuk mengetahui waktu dan



biaya pembangunan dengan metode CPM serta membandingkannya dengan data milik kontraktor.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *action research* atau penelitian tindakan. Sumber data penelitian ini diperoleh dari kontraktor dalam hal ini kepala proyek, pengawas proyek dan pekerja proyek atau tukang. Jenis data yang digunakan yaitu primer dan sekunder yang diperoleh dari wawancara serta data dari perusahaan. Metode analisis yang digunakan yaitu CPM (*Critical Path Method*).

Berdasarkan hasil olah data, hasil yang diperoleh Kegiatan yang masuk dalam jalur kritis adalah A-B-C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-E-F-G-H-L-K-M, dengan rincian kegiatan: pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan urugan, pekerjaan pasangan batu pondasi, pekerjaan pasangan batu merah, pekerjaan plesteran/benangan (tembok), pekerjaan rangka atap, pekerjaan penutup atap, pekerjaan langit-langit, pekerjaan sanitasi, pekerjaan lantai, pekerjaan cat-catan. Dengan jalur kritis tersebut sebuah rumah tipe 30 dibangun dengan waktu 54 hari dan menghabiskan biaya sebesar Rp 33.975.953,-. Dibandingkan dengan data dari kontraktor dengan durasi pembangunan 68 hari dengan biaya Rp 43.983.403,-.

**Kata kunci : Waktu, Biaya, Jalur Kritis, *Critical Path Method* (CPM).**

## SUMMARY

**“EVALUATION OF TIME SCHEDULE AND COST OF TYPE 30 HOUSING DEVELOPMENT PROJECTS IN ISTANA TEGAL BESAR OF JEMBER WITH CPM METHOD”**; Firdaus Hidayatul Iman; 130810201266; 69 pages; Department of Management; Faculty of Economics and Business; University of Jember.

Projects can be defined as activities that last for a limited time by allocating specific resources and are intended to produce products or deliverables for which the quality criteria are clearly outlined. The success or failure of a project is often due to less planned project activities and less effective controls, resulting in inefficient project activities, resulting in delays, declining quality of work and enlarged implementation costs. In this case PT Kinansyah Adi Jaya Land as one of the contractor company located in Jember Regency provides and develops a project to build existing housing in Jember Regency starting in 2013. Most of the buyers in this housing choose type 30 and type 30 houses to become Most homes purchased. Housing construction is determined by payment repayment from the buyer, whenever the buyer repay the house payment then immediately the contractor starts to build the house that has been paid by the customers. In whatever time or season the house will be built even in the rainy season. Development in the rainy season precisely in November 2016 there are constraints that are remnants of cement around the tiles that cover the drain of rain drainage from the precarious, so that rain water flows into the roof of the next house to the already finished and damage the asbestos or ceiling of the house until collapsed. So it is necessary to conduct research. This study aims to find out how the critical path in the construction of type 30 housing, to know the time and cost of development by CPM method and compare it with contractor's data.

This research uses the type of action research. The source data of this research is obtained from the contractor in this case the project head, project

supervisor and project worker. Types of data used are primary and secondary obtained from interviews and data from the company. Analysis method used is CPM (Critical Path Method).

Based on the results of the data, the results obtained the activities included in the critical path are A-B-C1-C2-E-F-G-H-L-K-M, with details of activities: preparatory work, soil work and filling soil for foundation, foundation pairs work, red stone coupling, stucco (walls), roof truss work, roof coverings, ceiling work, sanitation work, floor work, paint jobs. With this critical path a 30 type house was built with 54 days and cost Rp 33.975.953, -. Compared with data from contractor with duration of development 68 days with cost Rp 43.983.403, -.

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

## PRAKATA

Puji syukur selalu penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA TEGAL BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE CPM” dengan lancar dan tiada halangan satu apapun. Solawat dan salam juga selalu penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan yang disebabkan karena keterbatasan dari penulis yang sebagai manusia biasa tidak pernah terlepas dari kesalahan, tetapi berkat pertolongan Allah SWT serta dorongan dari semua pihak, akhirnya penulisan skripsi ini mampu terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besanya kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Miqdad, SE., MM, Ak, CA selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
2. Bapak Dr. Handriyono, M. Si selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
3. Ibu Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E.,M.M. selaku Ketua Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
4. Drs. Hadi Wahyono, M.M. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S. selaku Ketua Penguji, Dra. Sudarsih, M.Si. selaku Sekretaris Penguji, dan Ariwan Joko Nusbantoro, S.E.,M.M. selaku penguji anggota yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini dengan

lancar.

6. Ibu Ema Desia Prajitiasari, S.E.,M.M. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing saya selama menjadi mahasiswa.
7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
8. Orangtua saya tercinta, Bapak Drs. Bambang Surjo Poetranto Djuedo Poedji Rahardjo dan Ibu Rusmini, kakak tercinta Tantri Ngestian Putri, Amd. Kep. terima kasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, suka duka dalam membesarkan dan mendidik saya sehingga saya dapat menjadi seperti sekarang ini. Ini adalah hadiah untuk Ayah, Ibu dan kakak.
9. Seseorang yang sangat berkesan di hati, Ayul Kusuma Caesarningtyas terimakasih atas segala dukungan, masukan, dan nasehat yang telah diberikan kepada saya agar saya menjadi sosok yang lebih baik untuk ke depannya.
10. Teman-teman organisasi HMJM Lutfi, Elisa, Fardan, Mas Farid, Mas Misrali, Rizqi dan semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah mengajarkan banyak ilmu dan memberikan pengalaman baru.
11. Teman-teman konsentrasi Manajemen Operasional Angkatan 2013 Ryan, Imam, Marga, Elisa, Lutfi, Fardan, Najib, Vera, Retno, Agung, Ita, Soni, Hartono, Indana, Enha, Bela, Nurlita.
12. Teman-teman S1 Manajemen Angkatan 2013 yang semangatnya menjadi inspirasi.
13. Teman-teman KKN 111 Anggi, Ferdi, Fitoyo, Pigy, Vita, Ulfi, Ulin, Karim, Desi yang kompak selalu.
14. PT. Kinansyah Adi Jaya Land Jember serta mas Reza, mas Fajar dan mas Muazir yang telah memberikan informasi dan data demi terselesainya skripsi ini.
15. Sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu memberi semangat Galih, Takul, Baroq, Risdi, Harly, Delin, Dhanis, Bagus, Ratih, Dewi, Ririd, Resha, Rizal, Debby, Rima, Dewi, dan banyak lagi tidak bisa disebutkan.
16. Teman-teman kos Jawa 6 no 23 (LPS 23) yang menemani semalaman saat mengerjakan skripsi ini.

Semoga Allah SWT berkenan untuk membalas budi baik semua pihak yang telah memberikan inspirasi, dorongan, bantuan, pengarahan, dan bimbingan kepada penulis. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik. Dan akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca dan pihak lain yang berkepentingan.

Jember, 20 Mei 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL LUAR.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN SAMPUL DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>x</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Tinjauan Teori .....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Definisi Proyek .....	8
2.1.2 Perkembangan Siklus Proyek .....	8
2.1.3 Jenis-Jenis Proyek .....	9
2.1.4 Devinisi Manajemen Proyek .....	10
2.1.5 Perencanaan Proyek .....	10

<b>2.2 Network Planning</b> .....	<b>11</b>
2.2.1 Pengertian <i>Network Planning</i> .....	11
2.2.2 Manfaat <i>Network Planning</i> .....	12
2.2.3 Data Yang Diperlukan Dalam Menyusun <i>Network Planning</i> .....	13
2.2.4 Kegunaan <i>Network Planning</i> Dalam Manajemen Proyek .....	13
2.2.5 Bahasa atau Simbol Diagram <i>Network</i> .....	14
<b>2.3 Critical Path Method (CPM)</b> .....	<b>14</b>
2.3.1 Pengertian CPM .....	14
2.3.2 Jaringan Kerja .....	15
2.3.3 Jalur Kritis .....	22
<b>2.4 Penelitian Terdahulu</b> .....	<b>23</b>
<b>2.5 Kerangka Pemikiran</b> .....	<b>27</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Rancangan Penelitian</b> .....	<b>28</b>
<b>3.2 Jenis dan Sumber Data</b> .....	<b>29</b>
3.2.1 Data Kuantitatif .....	29
3.2.2 Data Kualitatif .....	29
<b>3.3 Definisi Operasional</b> .....	<b>29</b>
3.3.1 Waktu Setiap Kegiatan Proyek .....	29
3.3.2 Waktu Optimal Proyek .....	29
3.3.3 Waktu Ketergantungan Antar Proyek .....	30
3.3.4 Rencana Anggaran Biaya Proyek .....	30
<b>3.4 Metode Analisis Data</b> .....	<b>31</b>
3.4.1 Metode CPM .....	32
<b>3.5 Kerangka Pemecahan Masalah</b> .....	<b>35</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Gambaran Umum Perusahaan</b> .....	<b>37</b>
<b>4.2 Tinjauan Umum</b> .....	<b>42</b>
4.2.1 Lokasi Proyek .....	42
4.2.2 Waktu Proyek .....	42



4.2.3 Nilai Proyek .....	42
4.2.4 Lingkup Pekerjaan .....	43
<b>4.3 Analisis Data .....</b>	<b>45</b>
4.3.1 Analisis CPM .....	45
a. Menginventarisasi Kegiatan .....	45
b. Menghitung Durasi Proyek dan Mengidentifikasi Jalur Kritis .....	46
<b>4.4 Pembahasan Hasil Penelitian .....</b>	<b>51</b>
4.4.1 Bentuk Jaringan Kerja atau <i>Network Planning</i> .....	51
4.4.2 Waktu dan Biaya Yang Diperlukan Untuk Menyelesaikan Proyek .....	51
4.4.3 Perbandingan Waktu dan Biaya Proyek .....	52
<b>4.5 Keterbatasan Penelitian .....</b>	<b>53</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>54</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>55</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>58</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
1.1 Tabel Jumlah Rumah Berdasarkan Tipe Di Istana Tegal Besar .....	4
2.1 Tabel Ringkasan Penelitian Terdahulu .....	25
4.1 Tabel Rencana Anggaran Biaya Rumah Tipe 30 Istana Tegal Besar .....	42
4.2 Tabel Daftar Kegiatan Proyek Dengan Durasi Normal Beserta Kegiatan Pendahulunya .....	45
4.3 Daftar Perhitungan Maju .....	46
4.4 Daftar Perhitungan Mundur .....	47
4.5 Daftar Hasil Perhitungan Waktu Longgar .....	48
4.6 Perhitungan Biaya .....	50

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Gambar Kegiatan A Pendahulu B Pendahulu C .....	17
2.2 Gambar Kegiatan A dan B Pendahulu Kegiatan C .....	17
2.3 Gambar Kegiatan A dan B Pendahulu Kegiatan C dan D .....	18
2.4 Gambar Kegiatan B Pendahulu Kegiatan C dan D .....	18
2.5 Gambar Yang Salah Bila Kegiatan A, B, C Mulai dan Selesai Pada Kejadian yang sama.....	19
2.6 Gambar A, B, C Mulai dan Selesai Pada Kejadian Yang Sama .....	20
2.7 Gambar Perbandingan Dua Pendekatan Menggambarkan Jaringan Kerja..	21
2.8 Gambar Kerangka Pemikiran Teoritis .....	27
3.1 Gambar Kerangka Pemecahan Masalah .....	35
4.1 Gambar Struktur Organisasi PT. Kinansyah Adi Jaya Land .....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Rencana Anggaran Biaya .....	58
2. Penjadwalan Waktu Pembangunan Rumah Tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember.....	60
3. Jalur Kritis .....	61
4. Jalur-Jalus Yang Diperoleh Dari Lampiran 3 .....	62
5. Daftar Kegiatan Proyek Beserta Durasi dan Kode Kegiatan .....	63
6. Perhitungan <i>Forward Pass</i> , <i>Backward Pass</i> dan <i>Slack</i> .....	64
7. Foto-Foto Proses Penyelesaian Proyek .....	65

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumberdaya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999). Semakin bertambahnya kualitas teknologi, populasi dan kebutuhan akan bangunan yang berkualitas dan berteknologi tinggi yang melibatkan bahan-bahan (material), tenaga kerja dan teknologi yang semakin canggih. Proyek pada umumnya memiliki batasan waktu (*deadline*), artinya proyek harus selesai pada saat atau sebelum waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting bagi pemilik proyek maupun pelaksana proyek dalam artian kontraktor.

Keberhasilan atau kegagalan dari sebuah proyek sering disebabkan kurang terencanaanya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Keterlambatan penyelesaian proyek sendiri adalah kondisi yang sangat tidak dikehendaki, karena hal ini dapat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya. Tuntutan pembangunan disegala bidang semakin dirasakan, terutama di negara yang sedang berkembang, hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik proyek, pembangunan gedung, jembatan, jalan tol, perumahan, dan lain-lain.

Semakin bertambahnya penduduk di negara Indonesia, menyebabkan pertumbuhan populasi yang sulit di kendalikan. Meskipun hal ini berpotensi menjadi SDM yang potensial, tetapi juga akan menimbulkan masalah-masalah baru dalam bidang ekonomi khususnya dibidang pembangunan infrastruktur.

Pembangunan infrastruktur tersebut berupa pembangunan jalan, jembatan jaringan telekomunikasi dan yang paling penting adalah pembangunan perumahan.

Kebutuhan akan tempat tinggal merupakan kebutuhan pokok bagi setiap orang. Sebagaimana kita ketahui oleh setiap orang untuk dapat melangsungkan hidup. Dewasa ini banyak bermunculan perusahaan industri perumahan atau pengembang perumahan. Hal tersebut dipengaruhi oleh permintaan rumah yang selalu meningkat dari tahun ke tahun. Sasaran penjualan perumahan adalah semua lapisan masyarakat. Karena peluang tersebut, maka pengembang perumahan bersaing untuk memenuhi permintaan masyarakat yaitu dengan membangun perumahan sesuai kebutuhan dan selera mereka. Ketatnya persaingan dalam bisnis perumahan ini, menuntut para pengelola perusahaan untuk dapat lebih berhati-hati dalam menjalankan usahanya. Perlu adanya perencanaan yang baik dalam menjalankan proyek tersebut. Mulai dari memilih lokasi perumahan, desain rumah, sasaran yang dituju, sampai mengenai pelaksanaan proyek.

Untuk kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola pelaksanaan proyek dari awal hingga akhir yakni manajemen proyek. Bidang manajemen proyek tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks. Manajemen proyek mempunyai sifat istimewa, dimana waktu kerja manajemen dibatasi oleh jadwal yang telah ditentukan (Hartawan, 1995). Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan kegiatan merupakan dasar untuk proyek bisa berjalan dan agar proyek yang dilaksanakan dapat selesai dengan waktu yang optimal. Pada tahapan perencanaan proyek, diperlukan adanya estimasi durasi waktu pelaksanaan proyek. Realita lapangan menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian sebuah proyek tidak bisa dipastikan dan ditepati. Tingkat ketepatan estimasi waktu

penyelesaian proyek ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan didalam proyek. Selain ketepatan perkiraan waktu, penegasan hubungan antar kegiatan suatu proyek juga diperlukan untuk perencanaan suatu proyek. Dalam mengestimasi waktu dan biaya disebuah proyek maka diperlukan optimalisasi. Optimalisasi biasanya dilakukan untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada serta meminimalkan risiko namun tetap mendapatkan hasil yang optimal.

Rumah atau perumahan sebagai kebutuhan primer setiap manusia harus segera terpenuhi. Dalam hal ini PT Kinansyah Adi Jaya Land sebagai salah satu perusahaan kontraktor yang berada di Kabupaten Jember menyediakan dan mengembangkan suatu proyek untuk membangun perumahan yang ada di Kabupaten Jember mulai tahun 2013. PT Kinansyah Adi Jaya Land berkantor di Jalan Kaliurang No 7 Jember. Proyek perumahan yang telah dikembangkan oleh perusahaan kotraktor ini yaitu Perumahan Istana Tegal Besar, Perumahan Kaliurang Green Garden, dan Perumahan New Tegal Besar Cluster.

Istana Tegal Besar adalah salah satu proyek pembangunan perumahan yang dibangun oleh PT. Kinansyah Adi Jaya Land yang bertempat di Jalan Moh. Yamin Kaliwates Kabupaten Jember. Sebagian besar pembeli di perumahan ini memilih rumah tipe 30 dan rumah tipe 30 menjadi rumah paling banyak dibeli. Pembangunan perumahan ditentukan oleh pelunasan pembayaran dari pembeli, kapanpun pembeli melunasi pembayaran rumah maka saat itu juga kontraktor memulai membangun rumah yang telah dilunasi pembeli tersebut. Dalam waktu atau musim apapun rumah akan dibangun meskipun dalam musim hujan. Pembangunan pada musim hujan tepatnya pada bulan November 2016 terdapat kendala yaitu sisa-sisa semen disekitar genting yang menutupi saluran pembuangan air hujan dari genting, sehingga air hujan mengalir ke atap rumah sebelah yang sudah jadi dan merusak asbes atau langit-langit rumah tersebut hingga runtuh. Oleh karena itu, penulis ingin meneliti tentang proyek pembangunan rumah tipe 30

di Istana Tegal Besar Jember. Berikut adalah data jumlah rumah berdasarkan tipe rumah di Istana Tegal Besar Jember.

**Tabel Jumlah Rumah Berdasarkan Tipe di Istana Tegal Besar**

<b>Tipe Rumah</b>	<b>Jumlah Rumah</b>
Tipe 30	597 unit
Tipe 36	298 unit
Tipe 40	53 unit
Tipe 45	66 unit
<b>Total</b>	<b>1.014 unit</b>

Sumber : PT. Kinansyah Adi Jaya Land (2017)

Penelitian ini menggunakan metode CPM. T. Hani Handoko (2011) mengemukakan bahwa, menurut Jeff Davidson (2002) *Critical Path Method* (CPM) atau metode jalur kritis adalah jalur yang memerlukan waktu yang paling lama untuk menyelesaikan proyek yang tidak pernah memiliki jalur *slack* (kekenduran/kelonggaran). Dan menurut Hamdan dan Kadar (2014) CPM adalah metode berdasarkan jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linier. Setiap kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu.

Tinjauan penelitian terdahulu dapat dijadikan dasar gambaran penelitian berikutnya, meskipun terdapat perbedaan seperti subyek penelitian, obyek penelitian, variable penelitian, metode penelitian ataupun indikator yang diteliti. Penelitian yang dilakukan oleh Anggara Hayan (2005) dalam “Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang”, menemukan waktu optimal penyelesaian proyek fly over selama 184 hari dengan biaya Rp 700.375.000,-. Setelah dilakukan percepatan waktu



dengan menggunakan jaringan kerja, umur proyek berkurang selama 43 hari. Percepatan waktu ini membuat umur proyek menjadi lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Ari Sandyavitri (2008) dalam “pengendalian Dampak Perubahan Desain Terhadap waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi”. Pemendekan durasi dilakukan dengan empat alternatif cara, yaitu dengan cara lembur, kerja bergantian, penambahan tenaga kerja baru dan dengan pemindahan sebagian tenaga kerja dari kegiatan lain. Metode pemendekan durasi dilakukan pada kegiatan-kegiatan di jalur kritis. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan peningkatan biaya sebesar Rp65.509.817,- akibat pemendekan durasi pelaksanaan pekerjaan dari 68 hari menjadi 53 hari dengan alternatif tenaga kerja bergantian(*shift*).

Penelitian Eka Dannyati (2010) yang berjudul “Optimasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT dan CPM”. Penelitian ini menggunakan metode CPM dan PERT untuk mengetahui optimalisasi pelaksanaan proyek. Berdasarkan hasil dan analisis, dapat diketahui bahwa metode PERT-CPM dapat digunakan untuk mengatur waktu penyelesaian proyek dengan lebih efisien dan efektif. Untuk dapat mengurangi dampak keterlambatan dan pembengkakan biaya proyek dapat diusulkan proses *crashing* dengan tiga alternatif pengendalian, yaitu penambahan tenaga kerja, kerja lembur, sub-kontrak. Percepatan durasi dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang ada di jalur kritis dan jumlah pemendekan durasi tiap pekerjaan pada masing-masing alternatif disamakan. Hasil penelitian menunjukkan biaya total proyek sebesar Rp 21.086.217.636,83 pada alternatif sub-kontrak.

Berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Misrali (2015) dengan judul “Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembeangunan Gedung Kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember Dengan Metode PERT”. Bahwa berdasarkan hasil analisis *network planning* menggunakan PERT didapatkan waktu penyelesaian proyek waktu normal yaitu selama 81 hari yang mulanya proyek tersebut mempunyai waktu normal selama 90 hari dengan

biaya yang sama yaitu sebesar Rp 2.030.000.000,00. Dengan menggunakan metode PERT, dihasilkan probabilitas sebesar 99,99% dalam menyelesaikan proyek pembangunan gedung kelas. Dengan demikian metode *Network Planning* dengan menggunakan metode PERT dapat mempersingkat waktu dan mengerjakan proyek sehingga proyek pembangunan gedung kelas dapat dilaksanakan lebih efektif dan efisien serta dapat mencapai hasil yang optimal.

Berdasarkan uraian dan referensi diatas, kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola pelaksanaan proyek dari awal hingga akhir untuk diperoleh hasil yang optimal dari segi waktu maupun biaya. Waktu dan biaya yang diperlukan oleh kontraktor dalam menyelesaikan suatu proyek dapat diukur dengan baik menggunakan metode jalur kritis dengan CPM (*Critical Path Method*) pada proyek pembangunan perumahan Istana Tegal Besar Jember yang akan diteliti pada skripsi yang berjudul **“Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember”**.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka masalah pokok penelitian ini antara lain terdapat perbedaan umur pelaksanaan proyek dengan umur rencana proyek yang telah ditetapkan. Proyek mengalami keterlambatan karena keterlambatan waktu dan biaya yang tidak optimal dalam proses pelaksanaan. Permasalahan yang dihadapi antara lain:

- a. Berapa durasi dan biaya optimal proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 di Istana Tegal Besar (ITB) Jember dengan metode *network planning*?
- b. Bagaimana perbandingan waktu dan biaya proyek antara jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor dengan metode *network planning* pada proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 di Istana Tegal Besar (ITB) Jember?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah

- a. Mengevaluasi durasi dan biaya optimal proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 di Istana Tegal Besar (ITB) Jember berdasarkan *network planning*.
- b. Mengevaluasi perbandingan waktu dan biaya proyek antara jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor dengan metode *network planning* pada proyek Pembangunan Rumah Tipe 30 di Istana Tegal Besar (ITB) Jember.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat kepada:

- a. Bagi pihak perusahaan

Semoga penelitian ini dapat memberikan pertimbangan dalam menganalisis waktu penyelesaian proyek dan menjadwalkan proyek yang optimal, sehingga dapat mencegah keterlambatan penyelesaian proyek sehingga penggunaan biaya proyek menjadi lebih efektif dan efisien.

- b. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi peneliti dibidang ilmu manajemen operasional khususnya teori dan teknis mengenai analisis *network planning* dengan menggunakan metode CPM.

- c. Bagi akademisi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Serta sebagai pertimbangan apabila meneliti tentang topik yang sama.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Teori

#### 2.1.1 Definisi Proyek

Proyek dalam analisis jaringan kerja adalah serangkaian kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang unik dan hanya dilakukan dalam periode tertentu (temporer) (Maharesi, 2002). Tampubolon (2004) menjelaskan bahwa proyek dapat didefinisikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang hanya terjadi sekali, dimana pelaksanaannya sejak awal sampai akhir dibatasi oleh kurun waktu tertentu.

Nurhayati (2010: 5) menjelaskan bahwa proyek memiliki beberapa karakteristik, sebagai berikut:

- a. Memiliki sebuah tujuan tertentu
- b. Memiliki titik (awal) dan titik tertentu
- c. Melibatkan beberapa departemen dan profesi
- d. Sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya
- e. Spesifik waktu, biaya dan syarat performasi

#### 2.1.2 Perkembangan Dalam Siklus Proyek

Kegiatan-kegiatan dalam sebuah proyek berlangsung dari titik awal, kemudian jenis dan intensitasnya meningkat hingga titik puncak, turun dan berakhir. Kegiatan-kegiatan tersebut memerlukan sumber daya yang berupa jam-orang (man-hour), dana, material atau peralatan. Dalam Suharto (1999: 8) menurut pembagian oleh UNINDO (*United Nation Industrial Development Organization*) membagi siklus proyek menjadi dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap implementasi kegiatan dalam dua tahap terperinci sebagai berikut:

- a. Tahap Persiapan
  - 1) Identifikasi gagasan atau analisis pendahuluan

- 2) Pengembangan ide menjadi konsep-konsep alternatif
- 3) Formulasi lingkup proyekevaluasi lanjutan dan keputusan untuk investasi

b. Tahap Implementasi

- 1) Penyiapan desain-engineering terinci, jadwal induk dan anggaran
- 2) Pengadaan kontrak dan pembelian
- 3) Pengerjaan pabrikasi, konstruksi, uji coba dan *start up*.

2.1.3 Jenis-Jenis Proyek

Menurut Soeharto (1999: 5), proyek dapat dikelompokkan menjadi:

a. Proyek *Engineering*-Konstruksi

Terdiri dari pengkajian kelayakan, *desain engineering*, pengadaan dan konstruksi.

b. Proyek *Engineering*-Manufaktur

Dimaksudkan untuk membuat produk baru, meliputi pengembangan produk, manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan.

c. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Bertujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu.

d. Proyek Pelayanan Manajemen

Proyek pelayanan manajemen tidak memberikan hasil dalam bentuk fisik, tetapi laporan akhir, misalnya merancang sistem informasi manajemen.

e. Proyek Kapital

Proyek kapital merupakan proyek yang berkaitan dengan penggunaan dana kapital untuk investasi.

f. Proyek Radio-Telekomunikasi

Bertujuan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya minimal.

g. Proyek konservasi *Bio-Diversity*

Proyek konservasi *bio-diversity* merupakan proyek yang berkaitan dengan usaha pelestarian lingkungan.

#### 2.1.4 Definisi Manajemen Proyek

Budi Santoso (2003:3) mendefinisikan manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumberdaya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumberdaya tertentu.

Menurut Heizer dan Render (2006:75) manajemen proyek meliputi tiga fase yaitu:

- a. Perencanaan. Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek, dan organisasi tim-nya.
- b. Penjadwalan. Fase ini menghubungkan orang, uang, dan bahan untuk kegiatan khusus dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan kegiatan yang lainnya.
- c. Pengendalian. Perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Perusahaan juga merivisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelola kembali sumberdaya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

#### 2.1.5 Perencanaan Proyek

Menurut Eddy Herjanto (2003:331) unsur-unsur dalam perencanaan proyek sekurang-kurangnya meliputi:

- a. Sasaran

Sasaran merupakan target dimana semua kegiatan diarahkan dan diusahakan

untuk mencapainya. Pada umumnya, sasaran proyek dinyatakan dalam bentuk waktu, biaya dan mutu.

b. Organisasi

Organisasi merupakan sarana dimana para anggota bekerja sama untuk menacapai tujuan proyek.

c. Jadwal

Jadwal merupakan salah satu perencanaan yang paling penting yang mencakup urutan langkah kegiatan yang sistematis untuk mencapai sasaran. Penjadwalan berguna sebagai sarana koordinasi dan integrasi bagi kegiatan para peserta proyek menjadi satu rangkaian yang berurutan, sarana pengendalian yang dipakai sebagai tolak ukur dalam pengkajian waktu penyelesaian yang perlu mendapatkan prioritas supaya penyelesaian proyek sesuai dengan waktu yang ditentukan.

d. Anggaran

Anggaran merupakan salah satu bentuk perencanaan yang harus ditentukan sejak awal. Anggaran menunjukkan perencanaan penggunaan dana untuk melaksanakan pekerjaan tertentu.

## **2.2 Network Planning**

### **2.2.1 Pengertian *Network Planning***

Eddy Herjanto (2003:338) mendefinisikan Perencanaan jaringan kerja (*network planning*) adalah suatu model yang banyak digunakan dalam penyelenggaraan proyek, yang produknya berupa informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam diagram jaringan kerja yang bersangkutan. Sedangkan menurut Suharto (1999:238) mengemukakan bahwa 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.

### 2.2.2 Manfaat *Network Planning*

Handoko (2000:402), mengemukakan manfaat *network planning* bagi suatu proyek antara lain:

- a. Perencanaan suatu proyek yang kompleks.
- b. Scheduling pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan yang praktis dan efisien.
- c. Mengadakan pembagian kerja dan dana yang tersedia.
- d. Scheduling ulang untuk mengatasi hambatan-hambatan dan keterlambatan-keterlambatan.
- e. Menentukan *trade-off* (kemungkinan pertukaran) antara waktu dan biaya.
- f. Menggunakan kemungkinan penyelesaian suatu proyek.

Adapun keuntungan menggunakan analisis *network planning* adalah sebagai berikut:

- a. Mengorganisir data dan informasi secara sistematis.
- b. Penentuan urutan pekerjaan.
- c. Dapat menemukan pekerjaan yang dapat ditunda tanpa menyebabkan terlambatnya penyelesaian proyek secara keseluruhan sehingga dari pekerjaan tersebut dapat dihemat tenaga, waktu dan biaya.
- d. Dapat menentukan pekerjaan-pekerjaan yang harus segera diselesaikan tepat pada waktunya, karena penundaan pekerjaan tersebut dapat mengakibatkan tertundanya penyelesaian secara keseluruhan.
- e. Dapat segera mengambil keputusan apabila jangka waktu kontrak tidak sama dengan jangka waktu penyelesaian proyek secara normal.



- f. Dapat segera menentukan pekerjaan-pekerjaan mana yang harus dikerjakan dengan lembur, atau pekerjaan mana yang harus di sub-kontrak agar penyelesaian proyek secara keseluruhan dapat sesuai dengan permintaan konsumen.

### 2.2.3 Data Yang Diperlukan Dalam Menyusun *Network Planning*

Menurut Sofyan (1997:16) data yang diperlukan untuk menyusun diagram *network* adalah:

- a. Urutan pekerjaan yang logis, yaitu pekerjaan apa yang harus diselesaikan lebih dahulu sebelum pekerjaan yang lain dimulai dan pekerjaan apa yang kemudian mengikutinya.
- b. Taksiran waktu penyelesaian proyek, biasanya memakai waktu rata-rata berdasarkan pengalaman. Kalau proyek itu baru sama sekali biasanya diberi kelonggaran atau *slack*.
- c. Biaya untuk mempercepat setiap pekerjaan, ini berguna bila pekerjaan yang ada dijalur kritis ingin dipercepat agar seluruh proyek cepat selesai.
- d. Sumber-sumber, yang dimaksud disini adalah tenaga kerja dan biaya yang harus diketahui oleh manajer.

### 2.2.4 Kegunaan *Network Planning* Dalam Manajemen Proyek

Dari segi penyusunan jadwal, *network planning* dipandang sebagai salah satu langkah penyempurnaan metode dengan 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 dan hubungannya dengan penyelesaian proyek
- c. Bila terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimana pengaruhnya terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan
- d. Membuat perkiraan jadwal yang paling ekonomis
- e. Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumberdaya

#### 2.2.5 Bahasa Atau Simbol Diagram *Network*

Didalam penyusunan diagram *network* diperlukan simbol-simbol untuk menggambarkan pekerjaan-pekerjaan. Bentuk simbol dalam *network* adalah:

- a. **Arrow**, bentuknya merupakan anak panah yang artinya aktivitas/kegiatan: adalah suatu pekerjaan atau tugas dimana penyelesaiannya membutuhkan jangka waktu tertentu dan tenaga atau material tertentu.
- b. **Node/event**, bentuknya merupakan lingkaran bulat yang artinya saat, peristiwa atau kejadian adalah permulaan atau akhir dari satuan lebih kegiatan-kegiatan.
- c. **Double arrow**, anak panah sejajar, merupakan kegiatan dilintas kritis (*Critical Path*).
- d. **Dummy**, bentuknya merupakan anak panah yang terputus-putus yang artinya kegiatan semu atau aktivitas semu adalah bukan kegiatan/aktivitas tetapi dianggap kegiatan atau aktivitas hanya saja tidak membutuhkan waktu atau sumberdaya tertentu.

### 2.3 CPM (*Critical Path Method*)


#### 2.3.1 Pengertian CPM

Menurut Jeff Davidson (2002) *Critical Path Method* (CPM) atau metode jalur kritis adalah jalur yang memerlukan waktu yang paling lama untuk menyelesaikan proyek yang tidak pernah memiliki jalur *slack* (kekenduran/kelonggaran). Dan menurut Hamdan dan Kadar (2014) CPM adalah metode berdasarkan jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linier. Setiap kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu. Dengan CPM, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap diketahui dengan pasti, demikian pula hubungan antara sumber yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. CPM adalah model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis (Siswanto, 2007).

### 2.3.2 Jaringan Kerja

*Network planning* (Jaringan Kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram *Network*. Dengan demikian dapat dikemukakan bagian-bagian pekerjaan yang harus didahulukan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya selesai dikerjakan.

Simbol-simbol yang digunakan dalam *network* adalah sebagai berikut (Hayun, 2005):

- a.  (anak panah/busur), mewakili sebuah kegiatan atau aktivitas yaitu tugas yang dibutuhkan oleh proyek. Kegiatan disini didefinisikan sebagai hal yang memerlukan *duration* (jangka waktu tertentu) dalam pemakaian sejumlah *resources* (sumber tenaga, material, biaya). Kepala anak menunjukkan arah tiap kegiatan, yang menunjukkan bahwa suatu kegiatan dimulai pada permulaan dan berjalan maju sampai akhir sampai dengan



arah dari kiri ke kanan. Baik panjang maupun kemiringan arah ini sama sekali tidak memiliki arti tertentu.

- b. (lingkaran kecil/simpul/node), mewakili sebuah kejadian atau peristiwa. Kejadian didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan. Sebuah kejadian mewakili satu titik dalam waktu yang menyatakan penyelesaian beberapa kegiatan dan awal beberapa kegiatan baru. Titik awal dan akhir dari sebuah kegiatan karena itu dijabarkan dengan dua kejadian yang biasanya dikenal sebagai kejadian kepala atau ekor. Kegiatan-kegiatan yang berawal dari saat kejadian tertentu tidak dapat dimulai sampai kegiatan-kegiatan yang berakhir pada kejadian yang sama diselesaikan. Suatu kejadian harus mendahului kegiatan yang keluar dari simpul/node tersebut.
- c. ----→ (anak panah terputus-putus), menyatakan kegiatan semu atau *dummy activity*. Setiap anak panah memiliki peranan ganda dalam mewakili kegiatan dan membantu untuk menunjukkan hubungan utama antara berbagai kegiatan. *Dummy* disini berguna untuk membatasi mulainya kegiatan seperti halnya kegiatan biasa, panjang dan kemiringan *dummy* ini juga tak berarti apa-apa sehingga tidak perlu skala. Bedanya dengan kegiatan biasa adalah bahwa *dummy* tidak memakan waktu dan sumber daya, jadi waktu kegiatan dan sumber biaya sama dengan nol.
- d. **→** (anak panah tebal), merupakan kegiatan pada jalur kritis.

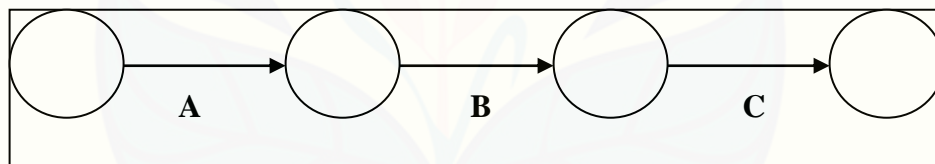
Dalam penggunaannya, simbol-simbol ini digunakan dengan mengikuti aturan-aturan sebagai berikut (Hayun, 2005):

- a. Diantara dua kejadian yang sama, hanya boleh digambarkan satu anak panah.
- b. Nama suatu aktivitas dinyatakan dengan huruf atau dengan nomor kejadian.

- c. Aktivitas harus mengalir dari kejadian bernomor rendah ke kejadian bernomor tinggi.
- d. Diagram hanya memiliki sebuah saat paling cepat dimulainya kejadian (*initial event*) dan sebuah saat paling cepat diselesaikannya kejadian (*terminal event*).

Adapun logika ketergantungan kegiatan-kegiatan itu dapat dinyatakan sebagai berikut:

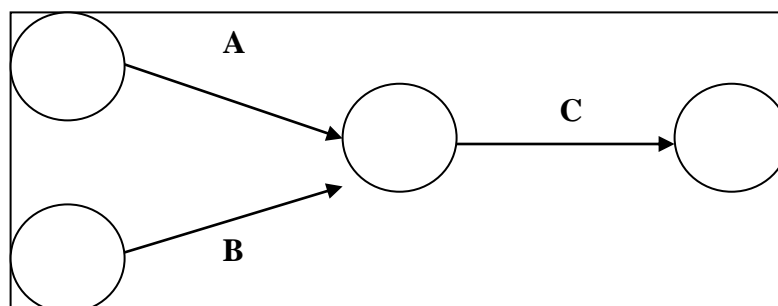
- a. Jika kegiatan A harus diselesaikan dahulu sebelum kegiatan B dapat dimulai dan kegiatan C setelah kegiatan B selesai, maka hubungan antara kegiatan tersebut dapat pada gambar berikut.



**Kegiatan A pendahulu kegiatan B pendahulu kegiatan C**

Sumber: Heizer dan Render, 2015

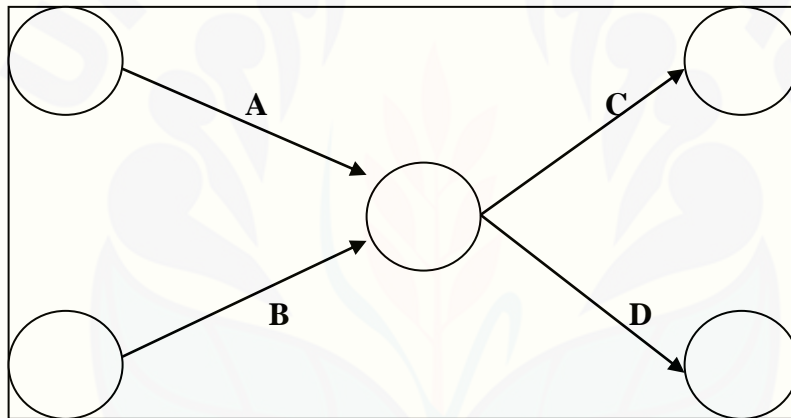
- b. Jika kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, maka dapat di lihat pada gambar berikut.



**Kegiatan A dan B merupakan pendahulu kegiatan C**

Sumber : Imam Soeharto, 1999

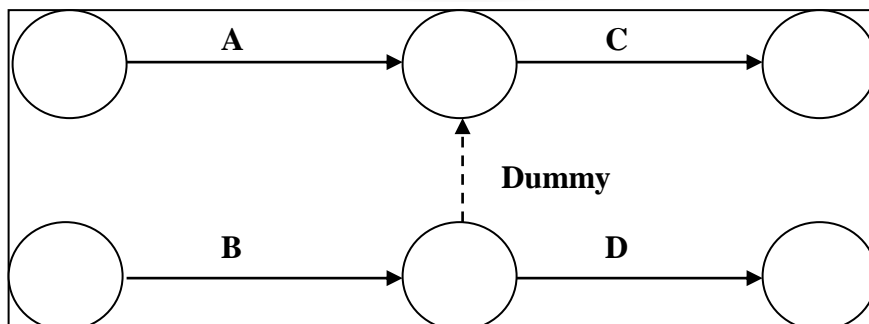
- c. Jika kegiatan A dan B harus dimulai sebelum kegiatan C dan D maka dapat dilihat pada gambar berikut.



**Kegiatan A dan B merupaka pendahulu kegiatan C dan D**

Sumber : Imam Soeharto, 1999

- d. Jika kegiatan A dan B harus selesai sebelum kegiatan C dapat dimulai, tetapi D sudah dapat dimulai bila kegiatan B sudah selesai, maka dapat dilihat pada gambar berikut.

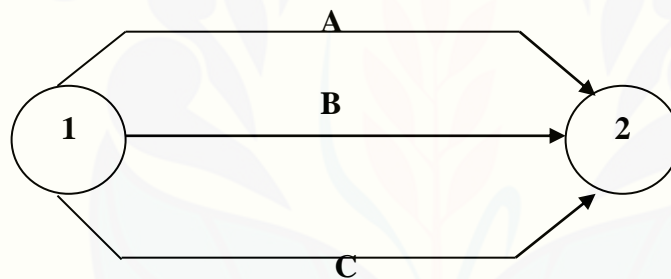


**Kegiatan B merupakan pendahulu kegiatan C dan D**

Sumber : Imam Soeharto, 1999

Fungsi dummy (---->) diatas adalah memindahkan seketika itu juga (sesuai dengan arah panah) keterangan tentang selesainya kegiatan B.

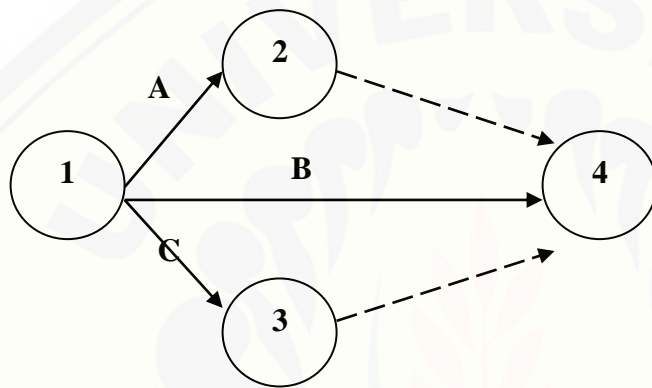
- e. Jika kegiatan A, B dan C mulai dan selesai pada lingkaran kejadian yang sama, maka tidak boleh menggambarannya seperti pada gambar berikut.



**Gambar yang salah bila kegiatan A, B dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama**

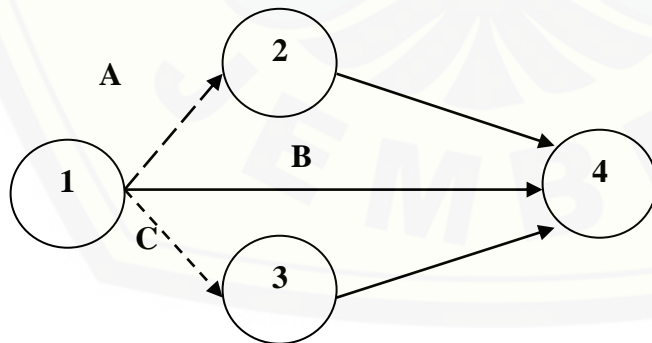
Sumber : Imam Soeharto, 1999

Untuk membedakan ketiga kegiatan tersebut, maka masing-masing harus digambarkan *dummy* seperti gambar berikut.



**Kegiatan A, B dan C mulai dan selesai pada kejadian yang sama**


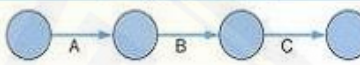
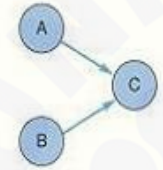
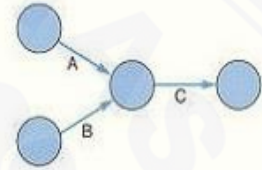
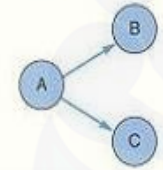
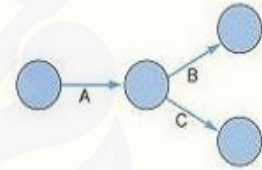
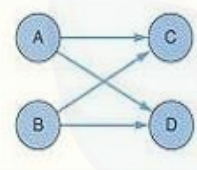
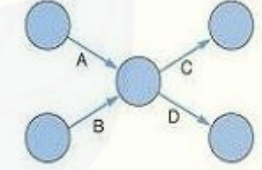
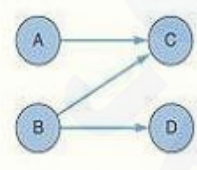
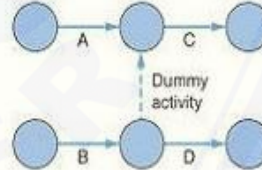
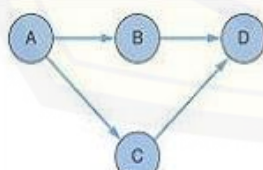
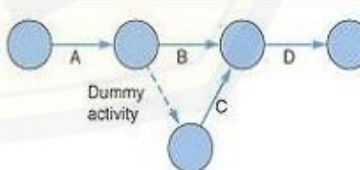
Atau



Sumber : Imam Soeharto, 1999



Menurut Heizer dan Render (2005), ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek, yaitu kegiatan-pada-titik (*activity-on-node* - AON) dan kegiatan-pada-panah (*activity-on-row* – AOA). Pada pendekatan AON, titik menunjukkan kegiatan, sedangkan pada AOA, panah menunjukkan kegiatan. Berikut ilustrasinya.

	Activity on Node (AON)	Activity Meaning	Activity on Arrow (AOA)
a)		A comes before B, which comes before C.	
b)		A and B must both be completed before C can start.	
c)		B and C cannot begin until A is completed.	
d)		C and D cannot begin until A and B have both been completed.	
e)		C cannot begin until both A and B are completed; D cannot begin until B is completed. A dummy activity is introduced in AOA.	
f)		B and C cannot begin until A is completed. D cannot begin until both B and C are completed. A dummy activity is again introduced in AOA.	

Gambar : Perbandingan Dua Pendekatan Menggambarkan Jaringan Kerja

Sumber : Heizer dan Render, 2015

### 2.3.3 Jalur Kritis

Dalam menentukan jadwal proyek dapat menggunakan proses *two-pass* yang terdiri dari *forward pass* dan *backward pass*. ES dan EF ditentukan selama *forward pass*, sedangkan LS dan LF ditentukan selama *backward pass*.

#### a. *Forward Pass*

*Forward Pass* digunakan untuk mengidentifikasi waktu-waktu terdahulu. Sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, semua pendahulu langsungnya harus diselesaikan. Jika suatu kegiatan hanya mempunyai satu pendahulu langsung, ES-nya sama dengan EF dari pendahulunya. Jika suatu kegiatan mempunyai beberapa pendahulu langsung, ES-nya adalah maksimum dari semua EF pendahulunya, dengan rumusan:

$$ES = \text{Max (EF semua pendahulu langsung)}$$

Waktu selesai terdahulu (EF) dari suatu kegiatan adalah jumlah dari waktu mulai terdahulu (ES) dan waktu kegiatannya, dengan rumusan:

$$EF = ES + \text{waktu kegiatan}$$

#### b. *Bacward Pass*

*Bacward Pass* digunakan untuk menentukan waktu paling akhir yang masih dapat memulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari perhitungan *forward pass*. Untuk setiap kegiatan, pertama-tama harus menentukan nilai LF-nya, diikuti dengan nilai LS. Sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, seluruh pendahulu

langsungnya harus diselesaikan.

Jika suatu kegiatan merupakan pendahulu langsung bagi hanya satu kegiatan, LF-nya sama dengan LS dari kegiatan yang secara langsung mengikutinya. Jika suatu kegiatan adalah pendahulu langsung bagi lebih dari satu kegiatan, maka LP-nya adalah nilai minimum dari seluruh nilai LS dari kegiatan-kegiatan yang secara langsung mengikutinya, dengan rumusan:

$$LF = \min (\text{LS dari seluruh kegiatan yang langsung}).$$

c. EET (*Earliest Event Time*)

*Earliest Event Time* adalah waktu paling awal peristiwa atau kegiatan itu dapat dikerjakan. Cara perhitungannya yaitu dengan menjumlahkan antara EET dengan durasi kegiatan bergerak dari *event* awal ke *event* akhir. Jika pada suatu *event* bertemu 2 atau lebih kegiatan, maka EET yang dipakai waktu yang terbesar.

d. LET (*Latest Event Time*)

*Latest Event Time* adalah waktu paling akhir peristiwa harus dikerjakan. Cara perhitungannya yaitu dengan mengurangi LET dengan durasi kegiatan yang bergerak mundur dari akhir *event* ke *event* awal atau pertama. Jika pada suatu *event* berasal 2 atau lebih kegiatan, maka LET yang dipakai adalah waktu yang terkecil.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Tinjauan penelitian terdahulu dapat dijadikan dasar gambaran penelitian berikutnya, meskipun terdapat perbedaan seperti subyek penelitian, obyek penelitian, variable penelitian, metode penelitian ataupun indikator yang diteliti. Penelitian yang dilakukan oleh Anggara Hayan (2005) dalam “Perencanaan dan

Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang”, menemukan waktu optimal penyelesaian proyek fly over selama 184 hari dengan biaya Rp 700.375.000,-. Setelah dilakukan percepatan waktu dengan menggunakan jaringan kerja, umur proyek berkurang selama 43 hari. Percepatan waktu ini membuat umur proyek menjadi lebih efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Ari Sandyavitri (2008) dalam “pengendalian Dampak Perubahan Desain Terhadap waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi”. Pemendekan durasi dilakukan dengan empat alternatif cara, yaitu dengan cara lembur, kerja bergantian, penambahan tenaga kerja baru dan dengan pemindahan sebagian tenaga kerja dari kegiatan lain. Metode pemendekan durasi dilakukan pada kegiatan-kegiatan di jalur kritis. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan peningkatan biaya sebesar Rp65.509.817,- akibat pemendekan durasi pelaksanaan pekerjaan dari 68 hari menjadi 53 hari dengan alternatif tenaga kerja bergantian(*shift*).

Penelitian Eka Dannyati (2010) yang berjudul “Optimasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT dan CPM”. Penelitian ini menggunakan metode CPM dan PERT untuk mengetahui optimalisasi pelaksanaan proyek. Berdasarkan hasil dan analisis, dapat diketahui bahwa metode PERT-CPM dapat digunakan untuk mengatur waktu penyelesaian proyek dengan lebih efisien dan efektif. Untuk dapat mengurangi dampak keterlambatan dan pembengkakan biaya proyek dapat diusulkan proses *crashing* dengan tiga alternatif pengendalian, yaitu penambahan tenaga kerja, kerja lembur, sub-kontrak. Percepatan durasi dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang ada di jalur kritis dan jumlah pemendekan durasi tiap pekerjaan pada masing-masing alternatif disamakan. Hasil penelitian menunjukkan biaya total proyek sebesar Rp 21.086.217.636,83 pada alternatif sub-kontrak.

Berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Misrali (2015) dengan judul “Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembeangunan Gedung Kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember Dengan

Metode PERT". Bahwa berdasarkan hasil analisis *network planning* menggunakan PERT didapatkan waktu penyelesaian proyek waktu normal yaitu selama 81 hari yang mulanya proyek tersebut mempunyai waktu normal selama 90 hari dengan biaya yang sama yaitu sebesar Rp 2.030.000.000,00. Dengan menggunakan metode PERT, dihasilkan probabilitas sebesar 99,99% dalam menyelesaikan proyek pembangunan gedung kelas. Dengan demikian metode *Network Planning* dengan menggunakan metode PERT dapat mempersingkat waktu dan mengerjakan proyek sehingga proyek pembangunan gedung kelas dapat dilaksanakan lebih efektif dan efisien serta dapat mencapai hasil yang optimal.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

<b>Peneliti dan Tahun Penelitian</b>	<b>Judul</b>	<b>Teknik Analisis</b>	<b>Temuan Penelitian</b>
(1)	(2)	(3)	(4)
Anggara Hayan, 2005	Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM : Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang	PERT, CPM	Waktu penyelesaian proyek fly over selama 184 hari dengan biaya Rp 700.375.000,-. Umur proyek berkurang selama 43 hari. Percepatan waktu proyek ini membuat umur proyek lebih efisien.
Ari Sandyavitri, 2008	Pengendalian Dampak Perubahan Desain Terhadap	PERT, CPM	Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan peningkatan biaya sebesar

Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi	Rp 65.509.817,- akibat pemendekan durasi pekerjaan dari 68 hari menjadi 53 hari.
--------------------------------------	--

Dilanjutkan ke halaman berikutnya

Lanjutan tabel 2.1

(1)	(2)	(3)	(4)
Eka Dannyati, 2010	Optimasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT dan CPM	PERT, CPM	Percepatan durasi dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang ada di jalur kritis dan jumlah pemendekan durasi tiap pekerjaan pada masing-masing alternatif disamakan. Hasil penelitian menunjukkan biaya total proyek sebesar Rp 21.086.217.636,83 pada alternatif sub-kontrak.
Misrali, 2015	Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembeangunan Gedung Kelas di	PERT	PERT didapatkan waktu penyelesaian proyek waktu normal yaitu selama 81 hari. Dengan metode PERT, dihasilkan probabilitas sebesar

Fakultas Ekonomi	99,99%	dalam
Universitas Jember	menyelesaikan	proyek
Dengan Metode	pembangunan	gedung
PERT	kelas.	

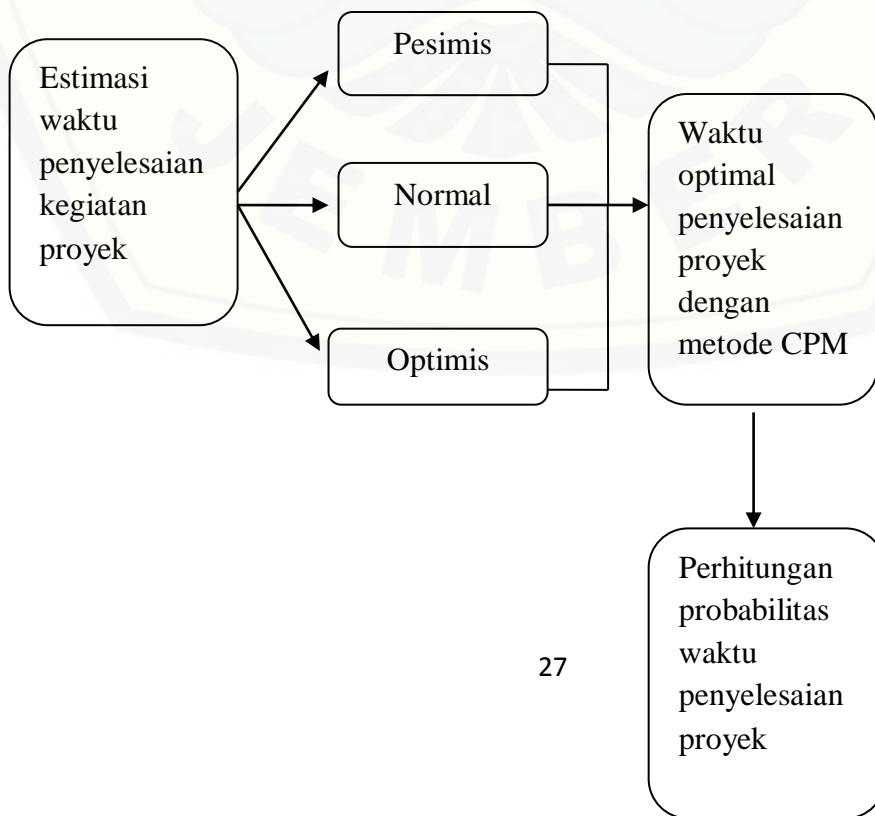
Sumber : Anggara Hayan (2005), Ari Sandyavitri (2008), Eka Danyati (2010), Misrali (2015).

**2.5 Kerangka Pemikiran**

Perencanaan dan pengendalian proyek merupakan pengatura aktivitas-aktivitas melalui koordinasi waktu dalam menyelesaikan keseluruhan pekerjaan dan pengalokasian sumber daya pada masing-masing aktivitas, agar keseluruhan pekerjaan dapat diselesaikan dengan waktu dan biaya yang efisien.

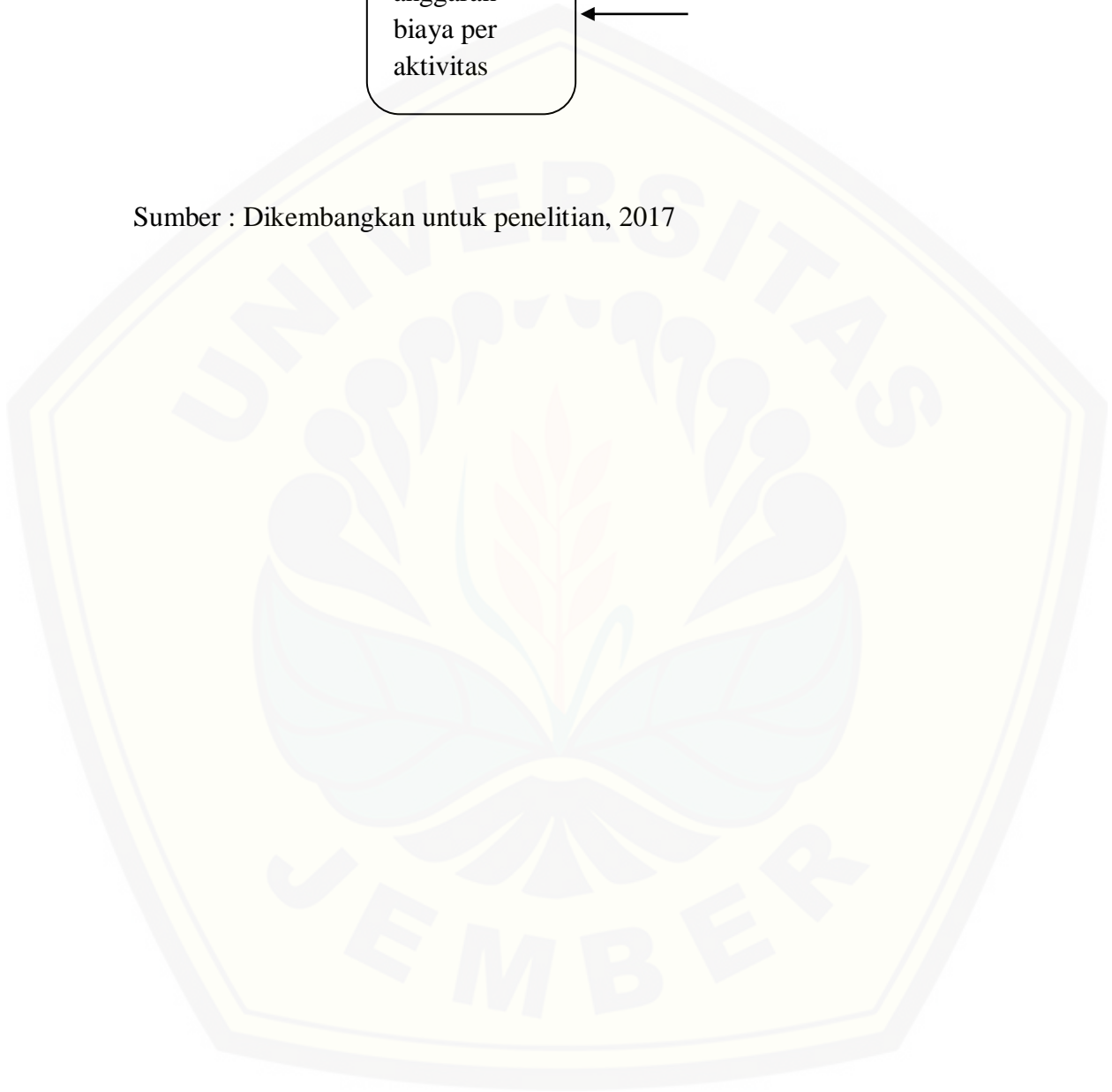
Manajemen proyek menetapkan dan mengkoordinasikan tujuan proyek serta merencanakan dan mengendalikan sumber daya untuk mencapai efisiensi pelaksanaan proyek. Tujuan proyek biasanya dinyatakan dalam bentuk penghematan waktu dan biaya produksi.

**Kerangka Pemikiran Teoritis**



Perhitungan  
anggaran  
biaya per  
aktivitas ←

Sumber : Dikembangkan untuk penelitian, 2017





## BAB 3.METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu rencana kegiatan yang dibuat oleh peneliti untuk memecahkan masalah, sehingga akan diperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Arikunto (2006:12) berpendapat bahwa rancangan penelitian adalah suatu usulan untuk memecahkan masalah dan merupakan rencana kegiatan yang dibuat oleh peneliti untuk memecahkan masalah, sehingga akan diperoleh data yang valid sesuai dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang ada, penelitian ini menggunakan jenis penelitian *action research* atau penelitian tindakan. *Action research* merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian, dalam penelitian ini peneliti mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi dengan melakukan perubahan dengan tujuan perbaikan. Menurut Gunawan (2007), *action research* adalah kegiatan atau tindakan perbaikan sesuatu yang perencanaan, pelaksanaan dan evaluasinya digarap secara sistematis sehingga validitas dan reabilitasnya mencapai tingkat riset. *Action research* juga merupakan proses yang mencakup siklus aksi, yang mendasarkan pada refleksi; umpan balik (*feedback*); bukti (*evidence*) dan evaluasi atas aksi sebelumnya dan situasi sekarang.

Pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada judul penelitian yang mengarah pada pembuatan perencanaan jaringan kerja sehingga tepat bila menggunakan jenis penelitian *action research*. Disini akan dibuat suatu model perencanaan kegiatan proyek dengan menggunakan *network planning* yaitu CPM dalam merencanakan waktu dan biaya dalam kegiatan proyek.

### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Ada dua jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu:

#### 3.2.1 Data Kuantitatif

Data Kuantitatif yaitu data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung atau diukur secara matematis. Data kuantitatif dalam penulisan penelitian ini terdiri dari:

- a. Data waktu penyelesaian setiap pekerjaan
- b. Data biaya yang dibutuhkan pada setiap pekerjaan.

#### 3.2.2 Data Kualitatif

Data Kualitatif yaitu data yang tidak dapat dihitung atau diukur secara matematis. Data kualitatif dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Sejarah perusahaan
- b. Struktur organisasi
- c. Urut-urutan proses kegiatan dalam proyek.

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional dari penelitian digunakan untuk menjelaskan dan mempermudah pemahaman dalam proses menganalisis data dan membatasi permasalahan dalam penelitian ini. Adapun definisi operasional dari penelitian diatas adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1 Waktu setiap kegiatan proyek

Durasi setiap kegiatan proyek adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan proyek.

#### 3.3.2 Waktu optimal proyek

Waktu dalam hal ini adalah lamanya suatu rangkaian ketika proses berlangsung yang merupakan penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah kegiatan untuk mencapai sasaran. Waktu optimal proyek adalah jumlah waktu penyelesaian proyek yang terbaik atau waktu yang paling lama.

### 3.3.3 Hubungan ketergantungan antar kegiatan proyek

Hubungan ketergantungan antar kegiatan proyek terkait dengan kegiatan mana yang harus didahulukan atau dikerjakan dan dapat dilihat pula bahwa suatu kegiatan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum terselesaikan.

### 3.3.4 Rencana anggaran biaya proyek

Biaya proyek adalah anggaran yang dikeluarkan untuk pelaksanaan proyek dalam hal ini merupakan penggunaan dana untuk melaksanakan pekerjaan dalam kurun waktu tertentu. Dalam mengerjakan suatu proyek, aspek biaya diperhitungkan dengan membuat hubungan biaya dan waktu (*duration*) untuk setiap aktivitas yang dilakukan. Biaya dalam hal ini hanya biaya langsung saja tidak termasuk biaya administrasi, supervisi dan lain-lain.

Adapun istilah-istilah dalam manajemen proyek yaitu sebagai berikut:

- a. ES (*earlier start*) adalah waktu paling awal dimulainya aktivitas suatu proyek
- b. EF (*earlier finish*) adalah waktu paling awal terselesaikannya aktivitas suatu proyek
- c. LS (*latest start*) adalah waktu paling akhir dimulainya aktivitas suatu proyek
- d. LF (*latest finish*) adalah waktu paling akhir terselesaikannya aktivitas suatu proyek
- e. Waktu optimis adalah waktu minimum yang diperlukan dalam melaksanakan suatu kegiatan proyek
- f. Waktu pesimis adalah waktu maksimum yang diperlukan dalam melaksanakan suatu kegiatan proyek
- g. Rencana anggaran biaya proyek adalah banyaknya biaya yang dibutuhkan dalam sebuah pekerjaan proyek. RAB ini dibuat berdasarkan uraian pekerjaan yang disusun menurut jenis pekerjaan yang ada dalam sebuah proyek.

### 3.4 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menyusun rencana waktu dan biaya proyek dan penjadwalan tenaga per hari dalam proyek berdasarkan teori CPM. Dengan menganalisis perencanaan waktu dan biaya proyek maka akan diperoleh waktu dan biaya yang optimal. Setelah diperoleh waktu dan biaya yang optimal, maka hasil tersebut dibandingkan dengan rencana waktu dan biaya yang disusun oleh perusahaan, hal ini untuk mengetahui efisiensi waktu dan biaya yang terjadi.

Keadaan yang dihadapi disini adalah adanya perbedaan umur pelaksanaan proyek dengan umur rencana proyek yang telah ditetapkan. Umur rencana proyek biasanya lebih pendek dari pada umur pelaksanaan proyek. Optimalisasi waktu dan biaya yang dilakukan adalah mempercepat durasi proyek dalam istilah lainnya adalah *crashing*. Menurut Kusumah dan Wardhani (2008), terminologi proses *crashing* adalah dengan mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. Proses *crashing* dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis.

Percepatan durasi dapat dilakukan pada kegiatan-kegiatan yang dilalui oleh jalur kritis. Ada beberapa cara untuk mempercepat suatu kegiatan sehingga didapat alternatif terbaik sesuai dengan kondisi kontraktor pelaksana. Cara-cara tersebut misalnya :

- a. Perubahan hubungan logika ketergantungan antar kegiatan
- b. Menambah sumberdaya manusia
- c. Melaksanakan kerja lembur
- d. Manambah atau mengganti peralatan
- e. Menambah ketersediaan material.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan pendekatan CPM. Estimasi waktu penyelesaian suatu proyek dapat

diketahui dengan cara Single duration estimate atau perkiraan waktu (durasi) tunggal untuk setiap kegiatan (pendekatan CPM)

#### 3.4.1 Metode CPM

Menurut Heizer dan Render (2006), CPM membuat asumsi bahwa waktu kegiatan diketahui pasti, sehingga hanya diperlukan satu faktor untuk tiap kegiatan. Pada CPM dipakai cara “deterministik”, yaitu memakai satu angka estimasi. Jadi, disini kurun waktu untuk menyelesaikan pekerjaan dianggap diketahui, kemudian pada tahap berikutnya, diadakan pengkajian lebih lanjut untuk memperpendek kurun waktu, misalnya dengan menambah biaya atau *time cost trade-off* atau *crash program*. Menurut Soeharto (1999), dalam menganalisis proses *crashing* digunakan asumsi berikut :

- a. Jumlah sumber daya yang tersedia tidak merupakan kendala. Ini berarti dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternatif yang akan dipilih tidak dibatasi oleh tersedianya sumber daya.
- b. Bila diinginkan waktu penyelesaian lebih cepat, maka sumber daya akan bertambah. Sumber daya ini dapat berupa tenaga kerja, material peralatan, atau bentuk lainnya yang dapat dinyatakan dalam sejumlah dana.

Sistematika dari proses penyusunan jaringan kerja (*network*) adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999) :

- a. Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.
- b. Menyusun kembali komponen-komponen pada butir 1, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
- c. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
- d. Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan *flood* pada jaringan kerja.

Untuk menentukan waktu penyelesaian proyek, maka harus diidentifikasi apa yang disebut jalur kritis. Jalur (path) merupakan serangkaian aktivitas berhubungan yang bermula dari node awal ke node penyelesaian akhir. Untuk menyelesaikan proyek, semua jalur harus terlewati. Oleh karena itu, harus ditentukan jumlah waktu yang dibutuhkan berbagai jalur tersebut. Jalur terpanjang yang dilewati, menentukan total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.

Setelah jalur kritis diketahui, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan waktu percepatan dan menghitung biaya tambahan untuk percepatan setiap kegiatan.
- b. Mempercepat kritis waktu penyelesaian proyek dengan mengutamakan kegiatan kritis yang memiliki slope biaya terendah. Apabila upaya percepatan dilakukan pada aktivitas-aktivitas yang tidak berada pada jalur kritis, maka waktu penyelesaian keseluruhannya tidak berkurang.
- c. Menyusun kembali jaringan kerjanya.
- d. Mengulangi langkah kedua dan berhenti melakukan upaya percepatan apabila terjadi pertambahan jalur kritis. Apabila terdapat lebih dari satu jalur kritis, maka upaya percepatan dilakukan serentak pada semua aktivitas yang berada pada lintasan kritis. Usahakan agar tidak terjadi penambahan atau pemindahan jalur kritis apabila diadakan percepatan durasi pada salah satu kegiatan.
- e. Upaya percepatan dihentikan apabila aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis telah jenuh seluruhnya (tidak mungkin ditekan lagi).
- f. Menghitung biaya keseluruhan akibat percepatan untuk mengetahui total biaya proyek yang dikeluarkan.

Aspek biaya dalam penjadwalan proyek diperhitungkan karena adanya hubungan ketergantungan antara durasi waktu dengan biaya. Biaya yang dihitung adalah biaya langsung.

### Mencari Jalur Kritis

Menurut Heizer dan Render (2015), jalur kritis dapat dicari dengan terlebih dahulu menghitung *earliest start* (ES), *latest start* (LS), *earliest finish* (EF) dan *latest finish* (LF).

Untuk menghitung ES dan EF seluruh pekerjaan, dimulai dari awal sampai akhir proyek (*forward pass*). Formula untuk mencari EF adalah sebagai berikut:

$$EF = ES + t$$

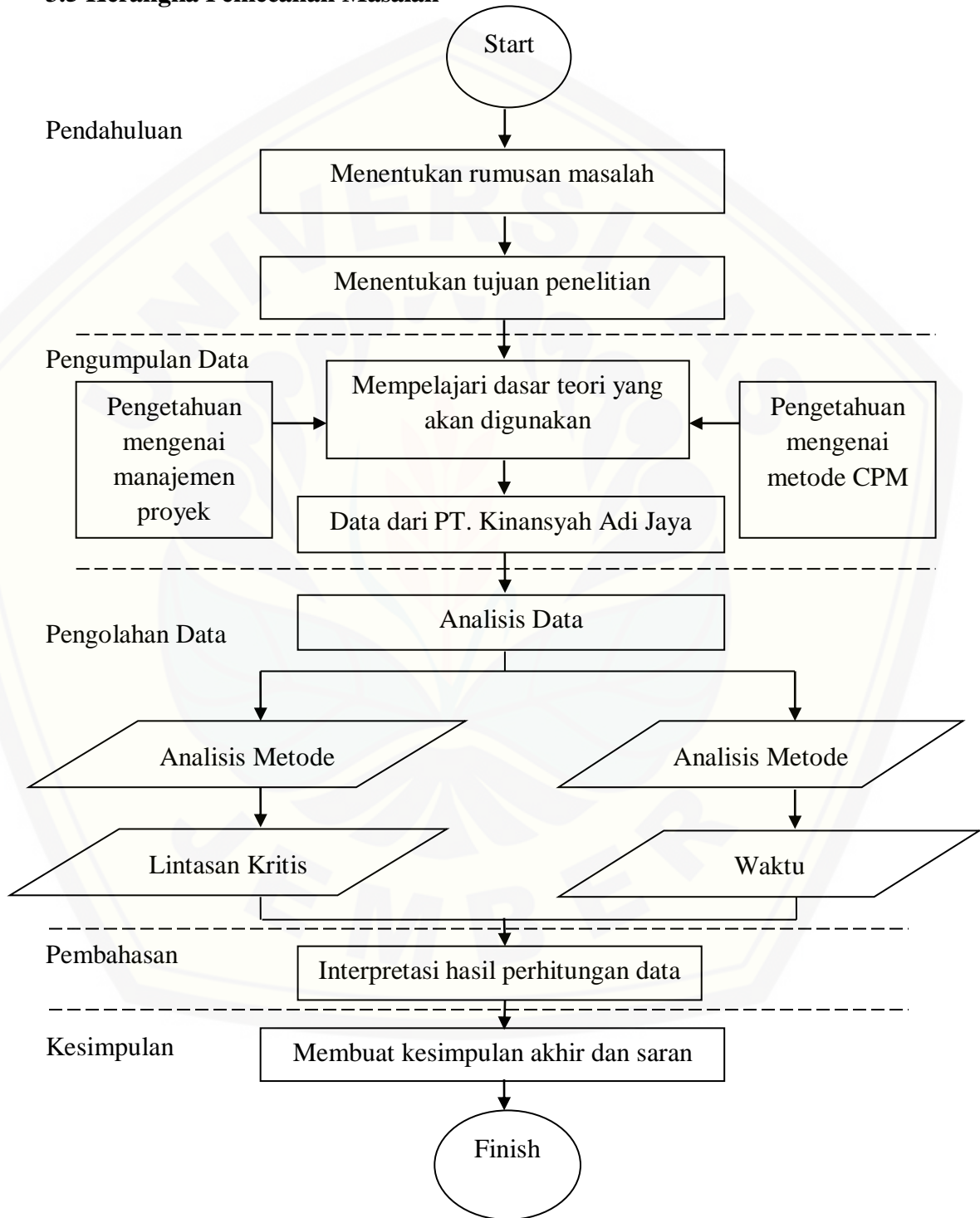
Untuk menghitung LS dan LF, dimulai dari akhir proyek menuju awal proyek (*backward pass*). Formula untuk menghitung LS adalah sebagai berikut:

$$LS = LF - t$$

Untuk selanjutnya adalah mengidentifikasi setiap aktivitas yang termasuk dalam jalur kritis. Operasinya dengan menghitung *slack time* (waktu menganggur), formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Salck = LS - ES = LF - EF$$

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah





### Gambar Kerangka Pemecahan Masalah.

Keterangan langkah-langkah pemecahan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Start merupakan tahap awal atau persiapan sebelum melakukan penelitian seperti merumuskan masalah, menentukan tujuan penelitian, metode penelitian dan persiapan lainnya yang berhubungan dengan penelitian.
2. Pengumpulan data, yaitu tahap pengumpulan data dengan mencari informasi yang diperlukan untuk dilakukan suatu penelitian. Informasi yang dicari berupa data kualitatif maupun kuantitatif dari sumber PT, Kinansyah Adi Jaya Land yang merupakan kontraktor dari Istana Tegal Besar Jember.
3. Pengolahan data, mengolah data yang telah didapatkan untuk dijadikan diagram *network* atau jaringan kerja, kemudian dicari kegiatan mana sajakah yang termasuk dalam lintasan kritis.
4. Analisa data, setelah mengolah data dalam bentuk lintasan kritis langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan CPM untuk mengetahui probabilitas waktu dan biaya yang dihabiskan dalam proyek tersebut.
5. Pembahasan, dalam tahap ini membahas mengenai hasil analisis penghitungan dengan metode CPM yang masih berupa angka untuk diinterpretasikan.
6. Kesimpulan dan saran, menarik kesimpulan dan memberikan saran dari hasil yang telah diperoleh.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap proyek pembangunan rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek pada jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor pada proyek pembangunan rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember berdasarkan data yang telah diberikan oleh kontraktor dalam hal ini PT. Kinansyah Adi Jaya Land yaitu 68 hari dengan menghabiskan dana sebesar Rp 43.983.403.
2. Dengan menggunakan metode *network planning* dapat diketahui bentuk jaringan kerja dan kegiatan apa saja yang termasuk dalam jalur kritis. Kegiatan yang berada dalam jalur kritis adalah A-B-C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-E-F-G-H-L-K-M, dengan rincian kegiatan yaitu : pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan urugan, pekerjaan pasangan batu pondasi, pekerjaan pasangan batu merah, pekerjaan plesteran/benangan (tembok), pekerjaan rangka atap, pekerjaan penutup atap, pekerjaan langit-langit, pekerjaan sanitasi, pekerjaan lantai, pekerjaan cat-catan. Penjadwalan proyek pembangunan rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Kabupaten Jember menggunakan metode CPM dapat terselesaikan selama 54 hari dengan total biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 33.975.953.
3. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek pembangunan rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember lebih efisien menggunakan metode *network planning*. Waktu penyelesaian proyek adalah 68 hari dan perkiraan waktu menggunakan

*network planning* adalah 54 hari, terjadi selisih selama 20 hari. Biaya yang telah dikeluarkan sebesar Rp 43.983.403 sedangkan perkiraan biaya dengan menggunakan metode *network planning* sebesar Rp 33.975.953, dari segi biaya terdapat efisiensi sebesar Rp 10.007.450. Sehingga dalam hal ini lebih baik menggunakan metode *network planning* dalam pengerjaan proyek tersebut.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proyek pembangunan rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember, dapat dijadikan referensi atau perbandingan mengenai efektivitas dan efisiensi proyek oleh pihak kontraktor dalam hal ini PT. Kinansyah Adi Jaya Land. Keterkaitan antar kegiatan satu dengan yang lain juga harus dipertimbangkan dan diperhitungkan dengan baik supaya tidak ada kendala-kendala non teknis seperti keterlambatan bahan bangunan serta untuk memaksimalkan waktu dan biaya proyek.

Perkerjaan yang ada di jalur kritis harus mendapatkan pengawasan lebih agar tidak tertunda karena hal-hal non teknis karena penundaan kegiatan jalur kritis mengakibatkan tertundanya penyelesaian proyek secara keseluruhan. Selisih waktu diatas dapat dimanfaatkan perusahaan untuk memperbaiki atau pengecekan kembali dan bahkan bisa memulai untuk mengerjakan proyek selanjutnya.

Sebaiknya perusahaan menggunakan *network planning* dengan metode CPM. Dimana metode tersebut dapat membantu perusahaan untuk melakukan efisiensi waktu pelaksanaan dan biaya proyek dalam membuat suatu perencanaan dan penjadwalan. Sehingga kegiatan yang dilakukan dapat terlaksana lebih efektif dan efisien dalam menyelesaikan suatu proyek.



**Daftar Pustaka**

- Adi Gunawan. 2007. *Genius Learning Strategy*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anggara Hayan. 2005. "Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT dan CPM : Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani Karawang". Tidak dipublikasikan. Skripsi.
- Ari Sandyavitri. 2008. "Pengendalian Dampak Perubahan Desain Terhadap Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi". Tidak dipublikasikan. Skripsi
- Budi Santoso. 2003. "Manajemen Proyek". Jakarta: PT. Guna Widya.
- Davidson, Jeff. 2002. "Manajemen Proyek". Jogjakarta: Andi Yogyakarta.
- Eddy Herjanto. 2003. "Manajemen Produksi dan Operasi". Jakarta: PT. Gasindo
- Eka Dannyati. 2010. "Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hamdan Dimiyati dan Kadar Nurjaman. "Manajemen Proyek". Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hani Handoko. 2000. "Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi" Jilid II. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta
- Hani Handoko. 2011. "Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi". Yogyakarta: BPFE Yogyakarta
- Harry Hartawan, n.d. "Analisa Keterlibatan Manajemen Proyek Dalam Proses Perencanaan dan Pengendalian Proyek Selama Pelaksanaan Konstruksi". Jurnal Thesis.
- Hayun. 2005. Perencanaan dan Pengendalian Proyek Dengan Metode PERT dan CPM. *Jurnal The Winter*, 6 (2): 155-174.
- Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2006. *Manajemen Operasi*. Edisi Sebelas. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2015. *Manajemen Operasi*. Edisi Sebelas. Jakarta: Salemba Empat.
- Imam Soeharto. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jilid I. Edisi kedua. Jakarta: Erlangga.

Misrali. 2015. “*Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung Kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember Dengan Metode PERT*”. Jurnal Skripsi. Jember: Universitas Jember.

Nurhayati. 2010. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Retno Maharesi. 2002. Penjadwalan Proyek Dengan Menggabungkan PERT dan CPM. Tidak Dipublikasikan. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.

Siswanto S.. 2007. *Manajemen Tenaga Kerja Indonesia*. Jakarta : Bumi Aksara.

Sofwan Badri. 1997. *Dasar-Dasar Network Planning*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Tampubolon, Manahan P. 2004. *Manajemen Operasional*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia

Universitas Jember. 2014. *Pedoman Penulisan Proposal Skripsi dan Skripsi*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Rencana Anggaran Biaya untuk membangun rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember

## RENCANA ANGGARAN BIAYA

KEGIATAN : RUMAH TYPE 30  
PEKERJAAN : RUMAH ALL BLOK  
LOKASI : ISTANA TEGAL BESAR JEMBER

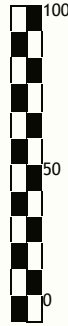
NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOLUME	HARGA		JUMLAH
				SATUAN	HARGA	HARGA
<b>A PEKERJAAN PERSIAPAN</b>						
1	Pembersihan lokasi & Bowplank	Ls	1,00	Rp	250.000	Rp 250.000
						<b>Rp 250.000</b>
<b>B PEKERJAAN TANAH DAN URUGAN</b>						
1	Galian pondasi bt belah setempat	M3	6,88	Rp	65.000	Rp 446.875
2	Urugan pasir bawah pondasi bt belah setempat	M3	0,69	Rp	120.000	Rp 82.500
3	Urugan tanah kembali	M3	2,06	Rp	35.000	Rp 72.188
						<b>Rp 601.563</b>
<b>C PEKERJAAN PASANGAN</b>						
1	Aanstamping	M3	2,06	Rp	250.000	Rp 515.625
2	Pasang pondasi bt belah 1 : 3 : 10	M3	6,19	Rp	450.000	Rp 2.784.375
3	Pasangan bt merah 1/2 bata 1 : 4 t = 20 cm	M2	4,66	Rp	75.000	Rp 349.500
4	Pasang bt merah 1/2 bata 1 : 6	M2	86,24	Rp	70.000	Rp 6.036.450
						<b>Rp 9.685.950</b>
<b>D PEKERJAAN BETON BERTULANG</b>						
1	Cor sloof	M3	0,41	Rp	2.500.000	Rp 1.031.250
2	Cor kolom 10/10	M3	0,36	Rp	2.500.000	Rp 900.000
3	Cor ring gevel 10/12	M3	0,55	Rp	2.500.000	Rp 1.368.750
4	Cor Plat Beton	M3	0,20	Rp	2.500.000	Rp 500.000
						<b>Rp 3.800.000</b>
<b>E PEKERJAAN PLESTERAN / BENANGAN</b>						
1	Plesteran + Acian Dinding 1 : 4	M2	6,92	Rp	45.000	Rp 311.400
2	Plesteran + Acian Dinding 1 : 6	M2	103,40	Rp	35.000	Rp 3.618.825
3	Benangan sudut	M'	45,00	Rp	20.000	Rp 900.000
						<b>Rp 4.830.225</b>
<b>F PEKERJAAN RANGKA ATAP</b>						
1	Pasang Rangka Atap Baja Ringan	M2	36,00	Rp	125.000	Rp 4.500.000
						<b>Rp 4.500.000</b>
<b>G PEKERJAAN PENUTUP ATAP</b>						
1	Pasang genteng beton	M2	54,00	Rp	45.000	Rp 2.430.000
2	Pasang bubung sejenis	M'	5,50	Rp	35.000	Rp 192.500
3	Pasang Listplank Datar Kalsiplank 30 cm	M'	20,90	Rp	45.000	Rp 940.500
						<b>Rp 3.563.000</b>
<b>H PEKERJAAN LANGIT - LANGIT</b>						
1	Pekerjaan Rangka Plafond t = 3 m	M2	35,25	Rp	45.000	Rp 1.586.250

2	Pekerjaan Pasang Internit	M2	35,25	Rp	25.000	Rp	881.250
						<b>Rp</b>	<b>2.467.500</b>
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA</b>						
1	Pekerjaan Kusen Almini	M'	45,60	Rp	65.000	Rp	2.964.000
2	Pekerjaan Daun Pintu Multiplek	Bh	4,00	Rp	350.000	Rp	1.400.000
3	Pekerjaan Daun Jendela	Bh	4,00	Rp	200.000	Rp	800.000
4	Kaca	M2	1,57	Rp	85.000	Rp	133.450
5	Pas Pintu PVC	Bh	1,00	Rp	250.000	Rp	250.000
						<b>Rp</b>	<b>5.547.450</b>
<b>J</b>	<b>PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI</b>						
1	Pasang kunci pintu 1 Putar	Bh	4,00	Rp	75.000	Rp	300.000
2	Pasang engsel pintu	Bh	8,00	Rp	15.000	Rp	120.000
3	Pasang engsel jendela	Bh	8,00	Rp	15.000	Rp	120.000
4	Pasang grendel jendela	Bh	4,00	Rp	10.000	Rp	40.000
5	Pasang Hak Angin	Bh	8,00	Rp	10.000	Rp	80.000
						<b>Rp</b>	<b>660.000</b>
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN LANTAI</b>						
1	Urugan Pasir bawah Lantai	M3	1,75	Rp	66.000	Rp	115.665
2	Pekerjaan Lantai Keramik 30x30	M2	27,55	Rp	80.000	Rp	2.204.000
3	Pekerjaan Lantai Keramik 20x20	M2	2,25	Rp	65.000	Rp	146.250
4	Pekerjaan Keramik Dinding 20x25 t = 1,5 m	M2	7,95	Rp	65.000	Rp	516.750
						<b>Rp</b>	<b>2.982.665</b>
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI</b>						
1	Pasang kran air	Bh	2,00	Rp	15.000	Rp	30.000
2	Pasang Floordrain	Bh	1,00	Rp	25.000	Rp	25.000
3	Pasang closet jongkok	Bh	1,00	Rp	250.000	Rp	250.000
4	Pasang septictank & resapan	Bh	1,00	Rp	300.000	Rp	300.000
5	Pasang Pipa PVC 1/2"	M'	9,00	Rp	10.000	Rp	90.000
6	Pasang Pipa PVC 3"	M'	24,00	Rp	25.000	Rp	600.000
7	Pasang Bak Mandi Beton	Bh	1,00	Rp	125.000	Rp	125.000
						<b>Rp</b>	<b>1.420.000</b>
<b>M</b>	<b>PEKERJAAN CAT - CATAN</b>						
1	Cat tembok	M2	110,32	Rp	20.000	Rp	2.206.300
3	Cat kayu	M2	16,00	Rp	25.000	Rp	400.000
4	Cat Genteng	M2	36,00	Rp	15.000	Rp	540.000
5	Cat Plafond	M2	35,25	Rp	15.000	Rp	528.750
						<b>Rp</b>	<b>3.675.050</b>
						<b>Rp</b>	<b>43.983.403</b>

Sumber : PT. Kinansyah Adi Jaya Land 2017

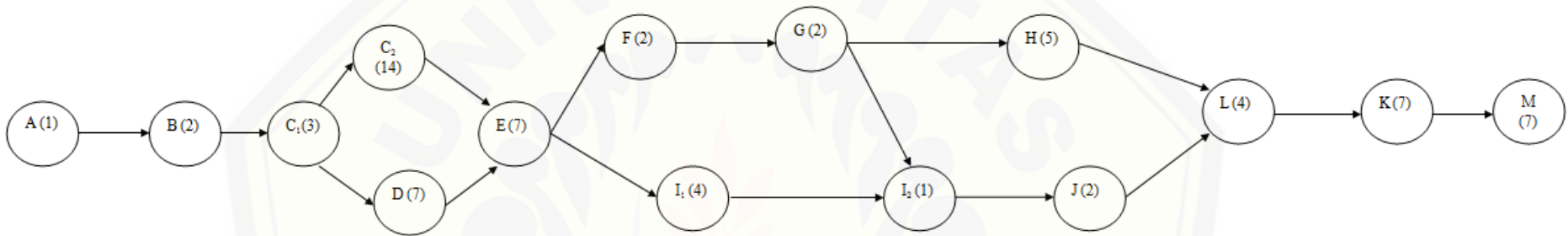


Lampiran 2. Penjadwalan waktu pembangunan rumah tipe 30 di Istana Tegel Besar Jember

TIME SCHEDULE														
PEKERJAAN : PEMBANGUNAN RUMAH TYPE 36														
: ISTANA TEGAL BESAR														
NO	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT	BULAN 1				BULAN 2				BULAN 3		PROSENTASE	KETERANGAN
			MINGGU 1	MINGGU 2	MINGGU 3	MINGGU 4	MINGGU 1	MINGGU 2	MINGGU 3	MINGGU 4	MINGGU 1	MINGGU 2		
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	0,57%	0,006										 <p>Jangka waktu pelaksanaan : 60 hari</p>	
B	PEKERJAAN TANAH DAN URUGAN	1,37%	0,014											
C	PEKERJAAN PASANGAN	22,02%	0,110	0,110										
D	PEKERJAAN BETON BERTULANG	8,64%		0,043	0,043									
E	PEKERJAAN PLESTERAN / BENANGAN	10,98%				0,110								
F	PEKERJAAN RANGKA ATAP	10,23%				0,034	0,034	0,034						
G	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	8,10%							0,081					
H	PEKERJAAN LANGIT - LANGIT	5,61%							0,056					
I	PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA	12,61%								0,126				
J	PEKERJAAN PENGGANTUNG DAN PENGUNCI	1,50%									0,015			
K	PEKERJAAN LANTAI	6,78%									0,068			
L	PEKERJAAN SANITASI	3,23%										0,032		
M	PEKERJAAN CAT - CATAN	8,36%										0,084		
<b>JUMLAH TOTAL</b>		<b>100%</b>												
RENCANA FISIK SESUAI TIME SCHEDULE			0,129	0,153	0,043	0,144	0,034	0,034	0,137	0,126	0,083	0,116		
RENCANA KOMULATIF FISIK SESUAI TIME SCHEDULE			0,129	0,283	0,326	0,470	0,504	0,538	0,675	0,801	0,884	1,000		

Sumber : PT. Kinansyah Adi Jaya Land 2017

**Lampiran 3.** Jalur Kritis dari sumber data yang telah diberikan oleh PT. Kinansyah Adi Jaya Land



**Lampiran 4.** Jalur-jalur yang dapat diperoleh dari Lampiran 3.

## Jalur Kritis

1. A-B-C1-C2-E-F-G-H-L-K-M = 48 hari
2. A-B-C1-D-E-F-G-H-L-K-M = 41 hari
3. A-B-C1-C2-E-I1-I2-J-L-K-M = 47 hari
4. A-B-C1-D-E-I1-I2-J-L-K-M = 40 hari
5. A-B-C1-C2-E-F-G-I2-J-L-K-M = 47 hari
6. A-B-C1-D-E-F-G-I2-J-L-K-M = 40 hari
7. A-B-C1-C2-E-F-G-I2-J-L-K-M = 47 hari
8. A-B-C1-D-E-F-G-I2-J-L-K-M = 40 hari

**Lampiran 5.** Daftar Kegiatan Proyek beserta durasi dan kode kegiatan.

Tabel 4.3 Daftar kegiatan proyek dengan durasi normal beserta kegiatan pendahulunya.

<b>Jenis Kegiatan</b>	<b>Kode Kegiatan</b>	<b>Kegiatan Pendahulu</b>	<b>Durasi (hari)</b>
Pekerjaan persiapan	A	-	1
Pekerjaan tanah dan urugan	B	A	1
Pekerjaan pemasangan:			
- Batu pondasi	C1	B	3
- Batu merah	C2	C1	14
Pekerjaan Beton Bertulang	D	C1	7
Pekerjaan plesteran/benangan (tembok)	E	C2,D	7
Pekerjaan Rangka Atap	F	E	2
Pekerjaan Penutup Atap	G	F	2
Pekerjaan langit-langit	H	G	3
Pekerjaan kusen pintu dan jendela:			
- Pembuatan	I1	E	4
- Pemasangan	I2	G,I1	1
Pekerjaan Penggantung dan Pengunci	J	I2	1
Pekerjaan Lantai	K	L	7
Pekerjaan Sanitasi	L	H,J	4
Pekerjaan Cat-Catan	M	K	4
		Jumlah	61

Sumber : PT. Kinansyah Adi Jaya Land 2017

**Lampiran 6.** Perhitungan *Forward Pass*, *Bacward Pass* dan *Slack*.

Perhitungan Forward Pass dan Backward Pass

Kode Aktivitas	Durasi (t)	Forward Pass		Backward Pass		Slack = LS-ES
		ES	EF = ES + t	LS = LF - t	LF	
A	1	0	0+1=1	1-1=0	1	0-0=0
B	2	1	1+2=2	3-2=1	3	1-1=0
C1	3	3	3+3=6	6-3=3	6	3-3=0
C2	14	6	6+14=20	20-14=6	20	6-6=0
D	7	6	6+7=13	20-7=13	20	13-6=7
E	7	20	20+7=27	27-7=20	27	20-20=0
F	2	27	27+2=29	29-2=27	29	27-27=0
G	2	29	29+2=31	31-2=29	31	29-29=0
H	5	31	31+5=36	36-5=31	36	31-31=0
I1	4	27	27+4=31	33-4=29	33	29-27=2
I2	1	31	31+1=32	34-1=33	34	33-31=2
J	2	32	32+2=34	36-2=34	36	34-32=2
K	7	40	40+7=47	47-7=40	47	40-40=0
L	4	36	36+4=40	40-4=36	40	36-36=0
M	7	47	47+7=54	54-7=47	54	47-47=0

Sumber : Data diolah 2017

**Lampiran 7. Perhitungan Biaya Proyek Pembangunan rumah tipe 30 Istana Tegal besar Jember**

Perhitungan Biaya

<b>Jenis Kegiatan</b>	<b>Code Kegiatan</b>	<b>Biaya Yang Dikeluarkan (Rp)</b>
Perencanaan Persiapan	A	250.000
Perencanaan Tanah dan Urugan	B	601.563
Perencanaan pasang batu pondasi	C1	3.300.000
Perencanaan pasang batu merah	C2	6.385.950
Perencanaan plesteran, tembok/ pembangunan	E	4.830.225
Perencanaan rangka atap	F	4.500.000
Perencanaan penutup atap	G	3.563.000
Perencanaan langit-langit	H	2.467.500
Perencanaan sanitasi	L	1.420.000
Perencanaan lantai	K	2.982.665
Perencanaan cat-catan	M	3.675.050
<b>Total Biaya</b>		<b>33.975.953</b>

Sumber : Data Diolah 2017

**Lampiran 8. Angket Pertanyaan****EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA TEGAL  
BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE PERT DAN CPM**

Yth

Pimpinan PT. Kinansyah Adi Jaya Land

Di tempat

Dengan hormat, yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Firdaus Hidayatul Iman

NIM : 130810201266

Jurusan : Manajemen

Fakultas :Ekonomi dan Bisnis

Saat ini sedang menyusun skripsi yang berjudul “EVALUASI PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH TIPE 30 DI ISTANA TEGAL BESAR KABUPATEN JEMBER DENGAN METODE PERT DAN CPM” maka saya mohon kesediaannya untuk mengizinkan dan meluangkan sedikit waktu untuk mengisi angket ini dengan lengkap. Angket ini semata-mata untuk kepentingan penelitian ilmiah, oleh karenanya Bapak Pimpinan PT. Kinansyah Adi Jaya Land untuk mengisi setiap point pertanyaan yang telah diajukan dan akan sangat membantu keberhasilan penelitian ini, dan data-data atau jawaban dari pertanyaan ini bersifat rahasia sehingga informasi yang ada telah diberikan tidak akan tersebar luas. Atas izin dan bantuannya saya sampaikan terimakasih

Hormat saya,

FIRDAUS HIDAYATUL IMAN

## ANGKET

## Pertanyaan

1. Bagaimana asal mula berdirinya PT. Kinansyah Adi Jaya Land?
2. Bagaimana struktur organisasi dari PT. Kinansyah Adi Jaya Land?
3. Bagaimana urutan aktivitas atau kegiatan atau daftar aktivitas/kegiatan dan beserta rincian waktu per aktivitas/kegiatan untuk membangun rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember?
4. Berapakah total waktu yang dikeluarkan untuk membangun rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember dengan menggunakan metode yang digunakan oleh PT. Kinansyah Adi Jaya Land?
5. Berapakah total biaya yang dikeluarkan untuk membangun rumah tipe 30 di Istana Tegal Besar Jember?



**Lampiran 7.** Foto-foto kegiatan proses penyelesaian proyek.



Kegiatan Pesamasangan Batu Merah



Kegiatan Pesamasangan Batu Merah



Kegiatan Pemasangan Batu Merah Tahap Atas dan Persiapan Membuat Beton Ring



Kegiatan Pemasangan Batu Merah Tahap Atas dan Persiapan Membuat Beton Ring



Gambar Setelah Benangan/Plesteran/Benagan/Tembok



Gambar Setelah Benangan/Plesteran/Benagan/Tembok





Rumah Tipe 30 yang telah jadi