

**ANALISA MANAJEMEN WAKTU PADA PROYEK KONSTRUKSI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE JALUR KRITIS / CPM
(*CRITICAL PATH METHOD*)**

(Studi Kasus Pembangunan Perumahan Tipe 36 di Pekanbaru)

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Studi Sipil
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



Disusun oleh :

ARY PERDANA

133110278

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2020

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisa Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Jalur Kritis / Cpm (Critical Path Method) (Studi Kasus Pembangunan Perumahan Tipe 36 di Pekanbaru)**”. Adapun penulisan tugas akhir dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum akademis untuk menyelesaikan program studi (strata I) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Penulis mengakui bahwa kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT. Untuk itu, dengan kelapangan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan dalam pembuatan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, Desember 2020

Ary Perdana

NPM. 133110278

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademi (Strata Satu), di Universitas Islam Riau.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, Desember 2020
Yang Bersangkutan Pernyataan

Ary Perdana
NPM. 133110278

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dengan judul “Analisa Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Jalur Kritis / CPM (CRITICAL PATH METHODE)” dapat diselesaikan. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., M.C..L, selaku Rektor Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
3. Ibu Dr. Mursyidah, M.Sc, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
4. Bapak Dr. Anas Puri, ST., MT, selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru
5. Bapak Ahmad Efendi, S.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
6. Ibu Harmiyati, ST., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
7. Ibu Sapitri, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
8. Ibu Dr. Elizar, ST., MT selaku Pembimbing.
9. Ibu Sapitri, ST., MT selaku tim penguji.
10. Bapak Firman Syarif. ST., M.Eng selaku tim penguji.
11. Seluruh staf dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau-Pekanbaru.

12. Seluruh staf dan karyawan/i T.U Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
13. Seluruh staf dan karyawan/i Perpustakaan Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.
14. Buat orang tua tercinta Syahrial (Ayah) dan Rosnita (Ibu), terimakasih sebanyak banyaknya atas do'a dan dukungan yang telah diberikan.
15. Buat kakak tersayang, kak Eka Liana Resta, S.Pd.,terimakasih banyak atas do'a dan dukungan yang telah diberikan.
16. Buat Teman tercinta Sherly Amelia, S.Pd., Mustofa Helmy, Ahmad Marzuki, Ahmad Alfaruki, Shafik Tanrim, Febri Efrizal, ST., Rio Widiarma, ST., dan Anggi Suryani, ST., terimakasih banyak atas dukungannya.
17. Teman dan rekan-rekan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau seluruh angkatan dan khususnya angkatan 2013 yang telah memberikan dorongan, kritik dan saran serta ide-ide dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan keritik dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan untuk pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, Desember 2020

ARY PERDANA
133110278

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
PERNYATAAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Peneltian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Penelitian Sebelumnya	5
2.3 Keaslian Penelitian.....	7
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Proyek	9
3.2 Manajemen Konstruksi	10
3.2.1 Peran Manajemen Konstruksi	11
3.2.2 Fungsi Manajemen Konstruksi	11
3.3.3 Tujuan Manajemen Konstruksi.....	12
3.3 Manajemen Waktu.	13

3.3.1 Aspek-Aspek Manajemen Waktu	14
3.3.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Manajemen Waktu	15
3.3.3 Dampak Manajemen Waktu.....	15
3.4 Penjadwalan Proyek.....	16
3.5 <i>Network Planning</i>	17
3.6 <i>Network Diagram</i>	18
3.7 Metode CPM (<i>Critical Part Method</i>).....	20
3.7.1 Kegiatan, Peristiwa dan Atribut.....	20
3.7.1.1 Persyaratan untuk Jaringan Kerja dengan Kegiatan pada Anak Panah	21
3.7.1.2 Cara Membaca Hubungan Antar Kegiatan.....	22
3.7.1.3 Kegiatan Semu (<i>Dummy Activity</i>)	23
3.7.2 Jalur Kritis	25
3.7.2.1 Ciri – Ciri Jalur Kritis	25
3.7.2.2 Cara Kerja Jalur Kritis Dalam Manajemen Proyek .	25
3.8 Metode <i>Crashing</i>	29
BAB IV METODE PENELITIAN	32
4.1 Pendahuluan	32
4.2 Lokasi Penelitian.....	32
4.3 Pengumpulan Data	32
4.4 Tahapan Penelitian.....	34
4.5 Cara Analisis	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	37
5.1 Gambaran Umum.....	37
5.2 Durasi Normal	38
5.3 <i>Network Planning</i> (NWP).....	39
5.4 Analisa Metode <i>Critical Part Method</i> (CPM)	40
5.4.1 Analisa Hitungan Kedepan (<i>Forward Pass</i>).....	41
5.4.2 Analisa Hitungan Kebelakang (<i>Backward Pass</i>).....	43

5.4.3 Analisa Hitungan Total Waktu	44
5.5 Analisa Crashing	47
5.5.1 Analisa Crashing 1 hari.....	48
5.5.2 Analisa Crashing 2 hari.....	49
5.5.3 Analisa Crashing 3 hari.....	50
5.6 Hasil Perbandingan Durasi Normal, Analissi Metode CPM dan Analisis Crashing	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 5.1	Tabel gambaran umum proyek	37
Tabel 5.2	Durasi Proyek Harian	38
Tabel 5.3	<i>Network Planning</i> (NWP) (<i>Shedule</i> pelaksanaan pekerjaan).....	39
Tabel 5.4	Hasil Analisa Hitungan Kedepan (<i>Forward Pass</i>) untuk mendapatkan nilai EF.....	41
Tabel 5.5	Hasil Analisa Hitungan Kebelakang (<i>Backward Pass</i>) untuk Mendapatkan Nilai LS.....	43
Tabel 5.6	Hasil Analisa Hitungan Total Waktu	45
Tabel 5.7	Pembagian Jalur Kritis	47
Tabel 5.8	Durasi normal dengan analisa <i>crashing</i> 1 hari	48
Tabel 5.9	Durasi normal dengan analisa <i>crashing</i> 2 hari	49
Tabel 5.10	Durasi normal dengan analisa <i>crashing</i> 3 hari.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Persyaratan dalam jaringan kerja.....	22
Gambar 3.2	<i>Predecessor dan successor</i>	22
Gambar 3.3	B dan dimulai setelah A selesai	22
Gambar 3.4	B dan dimulai setelah A selesai.....	23
Gambar 3.5	Kegiatan semu	23
Gambar 3.6	Kegiatan semu	24
Gambar 3.7	<i>Ladder diagram</i>	24
Gambar 3.8	Urutan Peristiwa Pelaksanaan Pekerjaan.....	29
Gambar 3.9	Jaringan lintasan kritis.....	30
Gambar 4.1	Peta Lokasi Perumahan	32
Gambar 4.2	Bagan Alir Tahapan Melakukan Penelitian.....	35
Gambar 5.1	Objek Bangunan Perumahan Tipe 36	38
Gambar 5.2	<i>Network Diagram</i> analisis hitungan kedepan (<i>forward pass</i>)	42
Gambar 5.3	<i>Network Planning</i> (NWP) atau jaringan kerja CPM (<i>critical part method</i>)	47
Gambar 5.4	Jaringan Kerja CPM (<i>critical part method</i>) pada analisa <i>crashing</i> 1 hari.....	49
Gambar 5.5	Jaringan Kerja CPM (<i>critical part method</i>) pada analisa <i>crashing</i> 2 hari.....	50
Gambar 5.6	Jaringan Kerja CPM (<i>critical part method</i>) pada analisa <i>crashing</i> 3 hari.....	51

DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1	Hasil Perbandingan Durasi Normal, Analisa Metode <i>Critical Part Method</i> dan Analisa Crashing	52
------------	---	----



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

ANALISA MANAJEMEN WAKTU PADA PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE JALUR KRITIS / CPM (*CRITICAL PATH METHOD*)

(Studi Kasus Pembangunan Perumahan Tipe 36 di Pekanbaru)

ARY PERDANA

133110278

Abstrak

Manajemen waktu adalah bagian esensi dari setiap aktifitas proyek. Potensi pemborosan dan kegagalan proyek akan semakin besar tanpa manajemen waktu yang optimal. Pada setiap pelaksanaan proyek perlu adanya penanganan manajemen penjadwalan proyek yang baik. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien ditinjau dari segi waktu, maka diperlukan cara agar penyelesaian struktur rumah dapat dikerjakan dengan cepat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Tujuan dilakukan penelitian ini mengetahui kegiatan kritis, durasi total dan durasi setelah menggunakan metode crashing sehingga dapat diketahui bagaimana manajemen waktu pada pelaksanaan proyek perumahan Asmara Residence tipe 36 di Pekanbaru.

Penelitian ini menggunakan metode *critical part method*, untuk di dapatkan total durasi dan manajemen waktu dalam percepatan pelaksanaan proyek. Total durasi yang didapat dari metode *critical part method* juga akan di crashing untuk mengetahui percepatan waktu secepat mungkin dapat diselesaikan.

Hasil penelitian pada proyek pembangunan perumahan Asmara Residence tipe 36 dengan menggunakan metode *critical path method* diperoleh 2 jalur kritis dengan simbol A,E,F,G,H,M,N,P,Q dan B,C,D,I. Adapun durasi total yang didapat setelah menggunakan metode jalur kritis / *critical part method* pada pelaksanaan proyek pembangunan perumahan Asmara Residence tipe 36 adalah 25 hari kalender. Hasil perbandingan durasi normal, analisa metode *critical part method* dan analisa *crashing* (*crashing* 1 hari, *crashing* 2 hari, dan *crashing* 3 hari) bisa dilihat bahwa nilai durasi normal adalah 30 hari, nilai analisa metode *critical part method* adalah 25 hari, nilai analisa *crashing* 1 hari adalah 22 hari, analisa *crashing* 2 hari adalah 21 hari dan analisa *crashing* 3 hari adalah 22 hari. Analisa manajemen waktu pada proyek perumahan Asmara Residence tipe 36 dapat digunakan dari jaringan kegiatan metode *critical part method* / jalur kritis yang hasilnya 25 hari, berubah dari durasi normal 30 hari dan yang lebih percepatan waktu terjadi pada analisa *crashing* 2 hari adalah 21 hari.

Kata Kunci: *time, schedule*, jalur kritis, CPM.

**ANALYSIS OF TIME MANAGEMENT ON CONSTRUCTION PROJECT BY
USING CRITICAL PATH METHOD (CPM)**
(Case Study of housing Type 36 in Pekanbaru)

ARY PERDANA
133110278

Abstract

Time management is the essential part of every project activity. The prospect of project waste and failure would be even greater without having optimal time management. In every project implementation it is necessary to have a good project scheduling management. A project is called “good”, if the accomplishment of project could be efficiently controlled in the terms of time, therefore it is needed to find the best way in order with the accomplishment of the project could be done quickly to meet the community needs. The aim of this study was to find out critical activities, total duration and duration after using the crashing method so that it could be seen how was the time management in the implementation of the housing project type 36 Asmara Residence in Pekanbaru.

This study used the critical part method, to get the total duration and time management in accelerating project implementation. The total duration gained from the critical part method would be crashed to determine the acceleration of time as quickly as possible.

The results of the study by using the critical path method showed that critical path on housing development project in Asmara Residence, then the total float calculation based on the work network symbolized by the letter A,E,F,G,H,M,N,P,Q and B,C,D,I obtain the critical path. The total duration after using the critical path method (CPM) in the implementation of housing development project the Asmara Residence type 36 was 25 calendar days. The results of comparison in normal duration, critical part method analysis and crashing analysis (1-day crashing, 2-day crashing, and 3-day crashing) could be seen that the normal duration value was 30 days, the critical part method analysis value was 25 days, the crashing analysis value 1-day was 22 days, 2-day crashing analysis was 21 days and 3 day crashing analysis was 22 days. Analysis of Time management on the housing project type 36 Asmara Residence could be used from relation to the critical part method activity which produced the change from normal duration and more time acceleration that occurred in the 2-day crashing analysis, which was 21 days.

Keywords: *time, schedule*, critical path, CPM.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perumahan merupakan sebuah lingkungan yang terdiri dari kumpulan unit-unit rumah tinggal sederhana, dimana mungkin terjadi interaksi social diantara penghuninya serta dilengkapi prasarana social, ekonomi, budaya, dan pelayanan yang merupakan subsistem dari kota secara keseluruhan. Lingkungan ini biasanya mempunyai aturan-aturan, kebiasaan-kebiasaan serta sitem nilai yang berlaku bagi warga sekitar perumahan (Willy, 2008)

Pada setiap pelaksanaan proyek perlu adanya penanganan manajemen penjadwalan proyek yang baik. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien ditinjau dari segi waktu. Jadi faktor waktu menjadi sangat penting penyelesaian sebuah proyek. Sehingga diperlukan cara agar penyelesaian struktur rumah dapat dikerjakan dengan cepat, untuk memenuhi kebutuhan rumah haruslah cepat dan dapat segera digunakan oleh masyarakat. Jumlah rumah dan kelompok perumahan ini tidak tertentu, dapat terdiri dari dua atau tiga rumah atau dapat juga sampai ratusan unit rumah dilingkup perumahan tipe 36. Sehingga diperlukan analisis manajemen waktu dalam proyek. Menurut Maurin Sitorus selaku direktur di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui pembiayaan Perumahan memperkirakan hingga tahun 2025 angka kebutuhan rumah di Indonesia mencapai 30 juta unit. Maka semakin berkembangnya jumlah kebutuhan rumah semakin kompetitifnya pula persaingan bisnis properti. Jadi faktor waktu menjadi sangat penting penyelesaian sebuah proyek. Sehingga diperlukan cara agar penyelesaian struktur rumah dapat dikerjakan dengan cepat, untuk memenuhi kebutuhan rumah haruslah cepat dan dapat segera digunakan oleh masyarakat (Ariany, 2010).

Pada pelaksanaan suatu proyek sering kali timbul suatu pilihan dalam menentukan sumberdaya yang tepat. Setiap pilihan yang ditetapkan akan bermuara pada waktu pelaksana dari sutau proyek yang pada akhirnya akan berpengaruh pada waktu penyelesaian. Penjadwalan merupakan bagian dari

perencanaan proyek konstruksi, dari penjadwalan akan tampak uraian pekerjaan, durasi setiap kegiatan, waktu mulai dan akhir kegiatan dan hubungan antar masing-masing kegiatan. Dengan diketahuinya kurun waktu pelaksanaan proyek, sering kali timbul pertanyaan apakah waktu penyelesaian proyek tersebut sudah optimal atau dapatkah waktu penyelesaian proyek dipercepat (Ariany, 2010).

Proyek mempunyai batas waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting bagi pemilik proyek maupun kontraktor. Aktivitas dalam suatu proyek bermacam-macam, dalam aktivitas-aktivitas tersebut terdapat sumber daya yang ditugaskan, peralatan yang dibutuhkan dan berbagai metode pelaksanaan yang ditetapkan sehingga dapat diperkirakan durasi untuk menyelesaikan aktivitas (Ariany, 2010).

Penyusunan schedule suatu proyek banyak terjadi penetapan durasi yang tanpa mempertimbangkan jenis kegiatan dan kompleks pekerjaannya. Terbatasnya waktu akan menyebabkan keterlambatan dalam melaksanakan proyek konstruksi. Hal ini membuat para scheduler melakukan penyesuaian durasi dari tiap pekerjaan menghasikan schedule yang tidak efektif dan tidak realistis agar dapat memenuhi permintaan pemilik proyek, pelaksanaan suatu proyek dapat berhasil dengan menggunakan metode yang tepat dalam mengoptimalkan proyek tersebut. Salah satu metode yang bisa digunakan yaitu metode *critical part method* dan metode *crashing*. Proses *crashing* adalah dengan mereduksi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. *Crashing* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada di jalur kritis (Erviyanto, 2004).

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang Analisa Manajemen Waktu dengan menggunakan metode jalur kritis / cpm (*Critical Part Method*) pada proyek pembangunan Perumahan Tipe 36 di Kota Pekanbaru di fasilitasi oleh PT. Indo Berkah Perkasa sehingga di dapatkan total durasi dan manajemen waktu dalam percepatan pelaksanaan proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka penulis dapat menyimpulkan rumusan masalah:

1. Apa saja kegiatan kritis pada proyek pembangunan perumahan tipe 36 dengan menggunakan metode jalur kritis/CPM (*Cristal Path Method*) ?
2. Berapa durasi total setelah menggunakan metode jalur kritis/CPM pada pelaksanaan proyek pembangunan perumahan tipe 36 ?
3. Bagaimana manajemen waktu menggunakan crashing pada pelaksanaan proyek perumahan tipe 36 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kegiatan kritis pada proyek pembangunan perumahan tipe 36 dengan menggunakan metode jalur kritis/CPM (*Cristal Path Method*).
2. Mengetahui durasi total setelah menggunakan metode jalur kritis/CPM pada pelaksanaan proyek pembangunan perumahan tipe 36.
3. Mengetahui manajemen waktu menggunakan crashing pada pelaksanaan proyek perumahan tipe 36.

1.4 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini lebih fokus pada latar belakang dan pembatasan yang telah dirumuskan dan tidak menyimpang dari topik yang akan dibahas, maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Tidak membahas biaya normal dan crash.
2. Tidak meninjau kenaikan biaya satuan pekerjaan dan bahan proyek, baik biaya langsung, maupun biaya tak langsung akibat inflasi, kebijakan pemerintah, bencana alam, dan faktor-faktor lain yang secara langsung maupun tidak langsung mengakibatkan kenaikan biaya.
3. Tidak meninjau harga satuan.

4. Dalam menganalisa dengan pertukaran waktu, jumlah sumber daya yang tersedia tidak merupakan kendala.
5. Tidak berkaitan dengan produktivitas.
6. Evaluasi berdasarkan laporan mingguan.

1.5 Manfaat Penelitian

Melihat dari apa yang dilakukan dari penelitian ini, maka manfaat yang dapat diperoleh antara lain :

1. Mendapatkan pengetahuan mengenai cara menganalisa dan perhitungan waktu pembangunan perumahan.
2. Mengetahui kegiatan mana yang harus diprioritaskan untuk diselesaikan agar jadwal terpenuhi.
3. Mengetahui manajemen waktu dalam proyek.
4. Dapat mengetahui metode penjadwalan dalam proyek.
5. Menjadi referensi bagi proyek yang mengalami masalah optimasi waktu dalam melaksanakan pembangunan.
6. Untuk penelitian selanjutnya dapat dijadikan referensi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan peninjauan kembali penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan untuk memberikan solusi bagi penelitian yang sedang dilakukan demi mendapatkan hasil penelitian yang sangat memuaskan. Sesuai dengan aktivitas tersebut suatu tinjauan pustaka berfungsi sebagai peninjauan kembali pustaka tentang masalah yang berkaitan dengan bidang permasalahan yang dihadapi.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian ini akan disebutkan hasil penelitian terdahulu sebagai berikut ini.

Suyono (2018), telah melakukan penelitian Tentang “Analisa Manajemen Waktu Pada Proyek Pembangunan Blok Hunian dan Pagar Keliling Lembaga Permasyarakatan Kelas IIB Bangkinang-Riau”. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode CPM (*Critical Path Method*) dalam penjadwalan kembali proyek pembangunan Blok Hunian dan Pagar Keliling Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIB Bangkinang-Riau dengan menggunakan metode jalur kritis / *Critical Path Method* (CPM). CPM (*Critical Path Method*) membuat asumsi bahwa waktu aktifitas yang diketahui dengan pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap aktifitas. Salah satu keuntungan CPM (*Critical Path Method*) yaitu CPM (*Critical Path Method*) cocok untuk formulasi, penjadwalan, dan mengelola berbagai kegiatan di semua pekerjaan konstruksi, karena menyediakan jadwal yang di bangun secara empiris. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa penjadwalan dengan menggunakan metode CPM diperoleh waktu pelaksanaan pekerjaan pembangunan Blok Hunian dan Pagar Keliling Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIB Bangkinang-Riau yaitu selama 46 hari kalender untuk menyelesaikan rangkaian aktivitas pekerjaan persiapan dan struktur bawah. Sedangkan penjadwalan ulang yang direncanakan setelah dipercepat dengan

menggunakan metode jalur kritis / *Critical Path Method* (CPM) didapatkan durasi pekerjaan selama 42 hari kalender.

Aulia (2015), telah melakukan penelitian tentang “Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Pada Pembangunan Gedung Indonesia Dikarenakan Mengalami Keterlambatan Dan Di Kenakan Denda”. Tujuan untuk melakukan optimalisasi adalah dengan mencari jalur kritis dari kegiatan proyek karena tidak adanya kegiatan yang saling tumpang tindih (*overlapping*). Setelah itu dilakukan percepatan untuk item yang berada didalam jalur kritis dengan metode *crashing*, maka digunakan metode *Time Cost Trade Off Analysis* yang bertujuan agar di peroleh suatu hasil analisis percepatan waktu dan biaya proyek yang lain efisien. Setelah dilakukan analisis hasil dari penelitian tersebut ternyata penambahan tenaga kerja atau biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda. Dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 2 hari (9,02%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp.3.019.5isiensi biaya proyek sebesar Rp.43.019.556.39 (0,14%).

Yurmansyah (2015), telah melakukan penelitian tentang “Proyek Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Kantor SKPD DPU Padang Pariaman”. Tujuan untuk mengetahui item-item pekerjaan yang termasuk kedalam kegiatan kritis, Penelitian tersebut membahas tentang optimalisasi pekerjaan karena mengalami keterlambatan 16 hari dengan minus progres sebesar 20,357%. Untuk mengejar progres tahap pertama dilakukan penyusunan kembali jadwal rencana dari item pekerjaan sisa dengan metode PDM (*Percedence Diagram Method*) dan *Microsoft Project* 2013. Kemudian dilakukan percepatan dengan metode *crashing*, menggunakan alternatif percepatan penambahan jam kerja (lembur) maksimal. Pada penelitian tersebut tidak dilakukan analisis dari hasil *crashing*, karena hanya terdapat satu alternatif percepatan. Kemudian didapatkan hasil setelah *crashing*, durasi proyek dapat dikembalikan ke durasi semula yang sesuai dengan kontrak yaitu 180 hari kerja dan didapatkan penambahan biaya pelaksanaan proyek sebesar Rp 43.903.841.

Uhad (2017), telah melakukan penelitian tentang “Analisis Waktu Dan Biaya Dengan Metode *Crash Duration* Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan

Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas”. Tujuannya mempercepat penyelesaian proyek pembangunan jembatan Sei Hanyu dengan penambahan kerja lembur 3 jam. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *crash duration*, didapatkan bahwa waktu yang diperlukan untuk mempercepat pembangunan jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas selama 1038 kalender (148 minggu), dapat didapatkan 44 hari dari perencanaan semula 1082 hari kalender (155 minggu). Dengan adanya percepatan penyelesaian pembangunan jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas, diperlukan tambahan biaya sebesar Rp 175.160.710.43 dengan penambahan biaya (*cost slope*) sebesar Rp 3.908.925.24 per hari selama 44 hari, sehingga biaya optimal yang diperlukan untuk mempercepat pelaksanaan pembanguana jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas adalah sebesar Rp45.102.729.928.11 yang semula direncanakan sebesar Rp 44.927.569.217.68

2.3 Keaslian Penelitian

Dari penelitian terdahulu tentang manajemen waktu pada proyek konstruksi dapat dilihat perbedaan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Tujuan	Objek	Metode
1.	Suyono (2018)	Menerapkan metode CPM dalam penjadwalan kembali proyek pembangunan Blok Hunian dan Pagar Keliling Lembaga Pemasyarakatan.	Lembaga Permasyarakatan	CPM (<i>Critical Path Method</i>)
2.	Aulia (2015)	Untuk memperoleh suatu hasil analisa percepatan waktu dan biaya proyek lebih efisien.	Gedung	CPM (<i>Critical Path Method</i>)

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan

3.	Yurmansyah (2015)	Untuk memperoleh hasil analisis percepatan proyek yang lebih efisien.	Kantor	PDM (<i>Precedence Diagram Method</i>) dan <i>Microsoft Project</i> 2013
4.	Uhad (2017)	Untuk mengoptimisasi pekerjaan yang mengalami keterlambatan.	Jembatan	<i>Crash Duration</i>
5.	Ary (Penelitian ini)	Untuk mengetahui manajemen waktu dalam percepatan pelaksanaan proyek perumahan.	Perumahan	CPM (<i>Critical Path Method</i>)

Pada tabel 2.1 dapat dilihat dari penelitian terdahulu, objek penelitiannya meliputi proyek pembangunan kantor, pasar, gedung dan lembaga permasyarakatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini CPM (*Critical Path Method*), sama yang dilakukan oleh peneliti Agung Prosetyo Suyono. Sedangkan penelitian terdahulu misalnya Retno dan Yurmansyah menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*). Sementara dalam penelitian ini objeknya adalah perumahan dan metode yang dipakai adalah CPM (*Critical Path Method*).

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Proyek

Proyek adalah sebuah kumpulan aktivitas yang bersifat sementara (*temporary*) yang dirancang untuk mencapai suatu hasil yang unik (tidak bersifat operasional atau terus menerus). Karena proyek bersifat sementara, maka proyek memiliki batasan ruang lingkup dan sumber daya. Untuk itu diperlukan suatu pengaturan atau manajemen terhadap batasan-batasan proyek tersebut dengan tetap berusaha mencapai tujuan proyek (Project Management Institute, 2013).

Proyek adalah upaya yang di organisasikan untuk mencapai tujuan, sarana dan sarana dan harapan – harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus di selesaikan dalam jangka waktu tertentu. (Nurhayati, 2010).

Proyek adalah suatu kegiatan investasi yang menggunakan faktor-faktor produksi untuk menghasilkan barang dan jasa yang diharapkan dapat memperoleh keuntungan dalam suatu periode tertentu. Proyek dalam pelaksanaannya sering terjadi masalah teknis maupun administrasi yang pada akhirnya proyek tidak dapat selesai sesuai waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak. Salah satu penyebab umum kesulitan dalam melaksanakan proyek adalah kurang dipahaminya proyek itu sendiri secara benar sehingga tidak dapat memperhitungkan secara teliti dan tepat semua faktor-faktor produksi/sumber daya proyek yang diperlukan untuk menentukan secara pasti waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Di Indonesia yang mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan akan sangat mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek yang harus diperhitungkan, terutama pekerjaan jalan dan jembatan yang sangat rawan dilaksanakan pada musim hujan. Hal ini akan menuntun kearah situasi yang tidak menguntungkan apabila ternyata musim hujan tidak sesuai dengan perkiraan maka waktu pelaksanaan proyek akan terganggu. Apapun alasannya perpanjangan waktu pelaksanaan proyek harus dihindarkan, kecuali memenuhi alasan yang dapat diterima sesuai dengan kontrak (pekerjaan

tambahan, perubahan desain, bencana alam, dan sebagainya). Keterbatasan waktu dalam kegiatan proyek pelaksanaan konstruksi jalan dan jembatan semata-mata mengingat (Bappenas, 2003) :

1. Biaya investasi proyek yang dikeluarkan agar cepat kembali.
2. Batasan waktu berlakunya anggaran untuk dana APBN/APBD dan batas waktu berakhirnya masa pelaksanaan konstruksi jalan dan jembatan bagi dana pinjaman Bantuan Luar Negri/BLN.

Dalam undang – undang nomor 1 tahun 2011 tentang perumahan dan pemukiman, perumahan diartikan sebagai kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi sarana dan prasarana. Perumahan merupakan salah satu bentuk sarana hunian yang memiliki kaitan yang sangat erat dengan masyarakatnya. Hal ini berarti perumahan disuatu lokasi sedikit banyaknya mencerminkan karakteristis masyarakat yang tinggal di perumahan tersebut (Bappenas, 2003).

Perumahan juga dapat diartikan sebagai suatu cerminan dari diri pribadi manusia, baik secara perorangan maupun dalam suatu kesatuan dan kebersamaan dengan lingkungan alamnya dan dapat juga mencerminkan taraf hidup, kesejahteraan, kepribadian dan peradaban manusia penghuninya, masyarakat ataupun bangsa (Agus, 2014).

3.2 Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi ialah ilmu yang mempelajari dan mempraktikkan aspek-aspek manajerial dan teknologi industri konstruksi. Manajemen konstruksi juga dapat diartikan sebagai sebuah modal bisnis yang dilakukan oleh konsultan konstruksi dalam memberi nasehat dan bantuan dalam sebuah proyek pembangunan. Construction Management Association of America “CMAA” menyatakan bahwa ada tujuh kategori utama tanggung jawab seorang manajer konstruksi. Diantaranya perencanaan proyek manajemen, manajemen harga, manajemen waktu, manajemen kualitas, administrasi kontrak, manajemen keselamatan dan praktik profesional (Setiawan, 2020).

3.2.1 Peran Manajemen Konstruksi

Sebagai pelaksana pembangunan manajemen konstruksi memiliki berbagai peran. Dalam hal ini peran manajemen konstruksi terbagi menjadi empat berdasarkan tahapan pelaksanaannya yaitu (Setiawan, 2020) :

1. Agency Construction Management “ACM”

Pada tahapan ini manajer konstruksi berperan sebagai koordinator “penghubung” (interface” antara perancangan dan pelaksanaan serta antar kontraktor. Manajemen konstruksi mulai dari fase perencanaan dimana pihak pemilik membuat kontrak pada para kontraktor sesuai paket-paket pekerjaan yang diperlukan.

2. Extended Service Construction Manajemen “ESCM”

Peran lain yang mungkin diberikan kepada manajemen kontraktor ialah sebagai kontraktor. Hal ini dilakukan untuk menghindari konflik tujuan antara kontraktor dan pihak manajemen. Pada bentuk yang lain, pihak manajemen bergerak berdasarkan permintaan dari pihak ESCM atau kontraktor.

3. Owner Construction Management “OCM”

Dalam hal ini peran manajemen konstruksi profesional dikembangkan lagi oleh pemilik. Sehingga pihak manajemen juga bertanggung jawab terhadap manajemen proyek yang dilaksanakan.

4. Guaranteed Maximum Price Construction Management “GMPCM”

Konsultan ini bertindak lebih ke arah kontraktor umum dari pada sebagai wakil pemilik. Disini konsultan GMPCM tidak melakukan pekerjaan konstruksi tetapi bertanggung jawab kepada pemilik mengenai waktu, biaya dan mutu. Sehingga pada peran ini manajemen bertindak sebagai pemberi kerja terhadap para kontraktor “sub kontraktor”.

3.2.2 Fungsi Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi ialah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen pada suatu proyek dengan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar

tercapai tujuan proyek secara optimal. Beberapa diantara fungsi manajemen konstruksi lainnya ialah sebagai berikut (Setiawan, 2020) :

1. Perencanaan “Planning”

Fungsi perencanaan dari manajemen konstruksi ialah menentukan apa yang harus dikerjakan dan bagaimana mengerjakannya. Ini menyangkut pada pengambilan keputusan terhadap beberapa pilihan-pilihan yang berkaitan pada proses pembuatan konstruksi.

2. Mengorganisasi “Organizing”

Fungsi ini berkaitan dengan usaha manajemen untuk menetapkan jenis-jenis kegiatan yang perlu dilakukan. Gunanya agar tugas atau kegiatan-kegiatan tadi lebih mudah ditangani oleh bawahannya karena sudah terorganisir dengan sangat baik.

3. Penempatan Orang “Staffing”

Fungsi ini meliputi usaha pengembangan dan penempatan orang-orang yang tepat di dalam jenis-jenis pekerjaan yang sudah direncanakan awalnya.

4. Mengarahkan “Directing”

Fungsi lain dari manajemen konstruksi ialah directing atau biasa juga disebut supervisi. Fungsi ini menyangkut pembinaan motivasi dan pemberian bimbingan kepada bawahan untuk pelaksanaan tugas yang sesuai perencanaan.

5. Mengontrol “Controlling”

Fungsi terakhir ialah controlling, fungsi ini berguna untuk menjamin bahawa rencana bisa diwujudkan secara pasti. Proses kontrol pada dasarnya selalu memuat unsur: perencanaan yang diterapkan, analisa atas deviasi atau penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dan menentukan langkah-langkah yang perlu untuk dikoreksi.

3.2.3 Tujuan Manajemen Konstruksi

Tujuan pokok dari manajemen konstruksi ialah mengelola atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil sesuai dengan persyaratan. Untuk mencapai tujuan ini perlu diperhatikan pula mengenai waktu pelaksanaan. Dalam rangka mencapai hasil ini selalu

diusahakan pengawasan waktu pelaksanaan (*time control*). Kegiatan pengawasan ini harus dilaksanakan agar penyimpangan tidak terjadi dari suatu kegiatan yang dapat berakibat pembangunan tidak sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Dalam pelaksanaan pembangunan manajemen konstruksi memiliki berbagai tujuan. Manajemen konstruksi pada suatu proyek bertujuan sebagai berikut (Setiawan, 2020) :

1. System atau tim manajemen konstruksi dibutuhkan guna tujuan bagaimana mengelola proyek secara hemat waktu, biaya proyek sesuai dengan yang dianggarkan dan kualitas kerjaan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan, Salah satu cara adalah mengatur kegiatan tumpang tindih (*overlap*).
2. Tujuan selanjutnya dari digunakannya system MK adalah biaya proyek tidak dibebani oleh biaya ganda atau overhead dan profit seperti apabila dilakukan dengan system kontraktor utama yang membawahi sub – sub kontraktor.
3. Jenjang - jenjang yang tidak efisien dihapus dan dipersingkat jalur komunikasinya.

3.3 Manajemen Waktu

Manajemen waktu adalah suatu perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan controlling (pengawasan) produktifitas waktu. Sebab waktu menjadi salah satu sumber daya untuk melakukan pekerjaan, dan merupakan sumber daya yang harus dikelola secara efektif dan efisien (Sora, 2015).

Pengertian manajemen waktu dapat juga diartikan sebagai suatu metode atau cara untuk memanfaatkan dan mengatur setiap bagian waktu dalam mengerjakan aktivitas yang sudah direncanakan dan harus diselesaikan dalam jangka waktu yang sudah ditetapkan. ujuan utama dari manajemen waktu adalah untuk melakukan pekerjaan secara efektif dan efisien. Efektifitas dalam sebuah pekerjaan bisa dilihat dari tercapainya tujuan atau target yang sudah ditetapkan dalam manajemen. Manajemen waktu adalah perencanaan, proses atau tindakan yang telah ditentukan secara sadar untuk melakukan suatu kegiatan dalam kurun

waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya secara efektif, efisien dan produktif. Manajemen Waktu merupakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengawasan produktivitas terhadap waktu (Riadi, 2019).

3.3.1 Aspek- Aspek Manajemen Waktu

Menurut Timpe (2002) ada lima aspek manajemen waktu yaitu :

1. Menghindari kebiasaan memboroskan waktu

Kebanyakan orang tidak memikirkan dengan sadar bagaimana menggunakan waktu. Kebiasaan menggunakan waktu untuk melakukan pekerjaan yang dianggap tidak perlu dan tidak disadari telah membuang waktu sebaiknya dihindari.

2. Menetapkan sasaran

Dengan menetapkan sasaran maka akan lebih mengerti mengenai arah yang hendak dituju, sehingga akan mempermudah dalam melakukan pekerjaan.

3. Menetapkan prioritas

Proses menentukan prioritas melibatkan perencanaan dengan memperingatkan menurut derajat kepentingan. Walaupun proses perencanan menyita waktu, tetapi hal itu dapat memberikan hasil yang lebih baik.

4. Melakukan komunikasi yang efektif

Komunikasi yang baik akan membantu proses pencapaian sasaran dari suatu pekerjaan. Komunikasi hendaknya dilakukan secara singkat, padat dan jelas karena hal itu akan menghindari pemborosan waktu.

5. Menghindari penundaan

Penundaan adalah penangguhan hingga terhambat mengerjakan yang seharusnya sudah dikerjakan saat ini, kemarin atau lebih dini lagi. Alasan seseorang melakukan penundaan antara lain karena proyek sulit dan keraguan. Penundaan biasanya dikarenakan ketidaktahuan darimana memulai pekerjaan tersebut. Sedangkan keraguan dapat dihindarkan dengan mencari informasi sebanyak mungkin baru kemudian membuat keputusan yang paling tepat.

3.3.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Manajemen Waktu

Srijanti (2007) mengemukakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi manajemen waktu yaitu :

1. Adanya target yang jelas

Dengan adanya target pencapaian maka waktupun dapat diatur dengan sebaik-baiknya.

2. Adanya prioritas kerja

Menjalankan manajemen waktu dengan baik dan mencurahkan seluruh konsentrasi dan energi untuk mencapai prioritas yang ditetapkan. Adanya prioritas dalam bekerja merupakan salah satu faktor utama yang membuat berhasil melakukan pekerjaan.

3. Penundaan pekerjaan

Kebiasaan menunda pekerjaan seringkali menyebabkan kehabisan waktu dan tenaga saat mengerjakannya. Sehingga bila dipaksakan melaksanakannya maka hasilnya bukanlah yang terbaik karena dilakukan dengan sia-sia.

4. Pendelegasian tugas

Sifat kurang percaya pada orang lain dan ingin semua pekerjaan selesai dengan sempurna seringkali membuat tersitanya waktu yang dimiliki. Perlu kiranya diingatkan bahwa pekerjaan yang dilakukan orang lain mungkin tidak sebaik dilakukan sendiri, akan tetapi jika pekerjaan tersebut tidak yang utama kenapa tidak didelegasikan saja pada orang lain dengan tetap diawasi. Hal itu dapat lebih meringankan pekerjaan.

5. Penataan ruang kerja

Ruang kerja yang membosankan dapat membuat pekerja merasa kurang nyaman dalam melakukan suatu pekerjaan sehingga dapat mengakibatkan sulitnya mendapatkan hasil pekerjaan yang baik.

3.3.3 Dampak Manajemen Waktu

Forsyth (2009) mengemukakan bahwa dampak dari penggunaan manajemen waktu yaitu :

1. Memiliki prioritas dalam bekerja.

2. Dapat mengurangi keterlambatan dan kesalahan dalam bekerja.
3. Dapat tepat waktu dalam melakukan suatu pekerjaan sehingga dapat meningkatkan kepuasan kerja.
4. Memiliki kemampuan untuk berkonsentrasi terhadap pekerjaan sehingga dapat meningkatkan produktifitas kerja yang baik.
5. Dapat melatih kebiasaan disiplin untuk hal-hal yang berhubungan dengan waktu sehingga pekerjaan yang dilakukan akan lebih efektif.

3.4 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktifitas (Supriyadi, 2016). Penjadwalan proyek dilakukan untuk mendapatkan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui hubungan pekerjaan
 - a. Predecessor (mendahului)

Predecessor adalah suatu tugas yang harus dimulai/diakhiri sebelum tugas yang lain dimulai/diakhiri atau suatu tugas yang mendahului tugas tertentu. Secara sederhana predecessor adalah prasyarat yang dalam hal ini suatu tugas yang harus diselesaikan sebelum tugas tertentu dimulai.
 - b. Successor (mengikuti)

Successor adalah suatu tugas yang tidak dapat dimulai/diakhiri sebelum suatu tugas tertentu dimulai/diakhiri.
2. Mengetahui durasi tiap pekerjaan dan durasi proyek.
3. Mengetahui waktu mulai dan waktu akhir setiap pekerjaan.
4. Menentukan penyediaan/penggunaan
 - a. SDM
 - b. Material
 - c. Alat
 - d. Dana
 - e. Teknologi/metoda
5. Alat monitoring, pengendalian dan evaluasi proyek.

Dari Penjadwalan proyek yang dilakukan maka didapat manfaat sebagai berikut (Supriyadi, 2016) :

1. Menunjukkan hubungan tiap kegiatan lainnya dan terhadap keseluruhan proyek.
2. Mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan di antara kegiatan.
3. Menunjukkan perkiraan biaya dan waktu yang realistis untuk tiap kegiatan.
4. Membantu penggunaan tenaga kerja, uang dan sumber daya lainnya dengan cara hal-hal kritis pada proyek.

Terdapat beberapa faktor-faktor dalam penjadwalan proyek sebagai berikut :

1. Kebutuhan dan fungsi proyek tersebut, dengan selesainya proyek itu, proyek diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.
2. Keterkaitannya dengan proyek berikutnya ataupun kelanjutan dari proyek selanjutnya.
3. Alasan sosial politis lainnya, apabila proyek tersebut milik pemerintah.
4. Kondisi alam dan lokasi proyek
5. Keterjangkauan lokasi proyek ditinjau dari fasilitas perhubungannya.
6. Ketersediaan dan keterkaitan sumber daya material, peralatan, dan material pelengkap lainnya yang menunjang terwujudnya proyek tersebut.
7. Kapasitas atau daya tamping area kerja proyek terhadap sumber daya yang dipergunakan selama operasional pelaksanaan berlangsung.
8. Produktivitas sumber daya, peralatan proyek dan tenaga kerja proyek, selama operasional berlangsung dengan referensi dan perhitungan yang memenuhi aturan teknis.
9. Cuaca, musim dan gejala alam lainnya.
10. Referensi hari kerja efektif.

3.5 Network Planning

Pada perencanaan suatu proyek terdapat proses pengambilan keputusan dan proses penetapan tujuan. Untuk dapat melaksanakan proses ini perlu adanya informasi yang tepat dan kemampuan pengambilan keputusan yang tinggi. Dalam proses ini diperlukannya network planning yang merupakan suatu alat yang

digunakan untuk menrencakan, menjadwalkan dan mengawasi kemajuan dari suatu proyek (Nurhayati, 2010).

Bila perencanaan proyek merupakan sebuah total sistem, maka penyelenggaraan proyek tersebut terdiri dari dua sub sistem, yaitu sub sistem operasi dan sub sisten informasi. Sub sistem operasi menjawab pertanyaan “bagaimana cara melaksanakan kegiatan” sedangkan sub sistem informasi menjawab pertanyaan “kegiatan apa saja yang sudah, sedang dan akan dilaksanakan”.

Network Planning merupakan sub sistem informasinya. Konsep network ini mula-mula disusun oleh perusahaan jasa konsultan manajemen yang berada dibawah naungan perusahaan pesawat terbang Lockheed. Kebutuhan penyusunan network ini dirasakan perlu karena adanya koordinasi dan pengurutan kegiatan-kegiatan pabrik yang kompleks, yang saling berhubungan dan saling tergantung satu sama lain. Hal ini dilakukan agar perencanaan dan pengawasan kegiatan dapat dilakukan secara sistematis, sehingga dapat diperoleh efisiensi kerja. Adanya network planning ini menjadikan sistem manajemen dapat menyusun perencanaan penyelesaian proyek dengan waktu dan biaya yang paling efisien.

Disamping itu network juga dapat dipergunakan sebagai alat pengawasan yang cukup baik untuk menyelesaikan proyek tersebut. Diagram network merupakan kerangka penyelesaian proyek secara keseluruhan, ataupun masing-masing pekerjaan yang menjadi bagian daripada penyelesaian proyek secara keseluruhan. Pada prinsipnya network dipergunakan untuk perencanaan penyelesaian berbagai macam pekerjaan terutama pekerjaan yang terdiri atas berbagai unit pekerjaan yang semakin sulit dan rumit.

3.6 Network Diagram

Network Diagram adalah visualisasi proyek berdasarkan *network planning*, *network diagram* berupa jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan dan urutan-urutan peristiwa yang ada selama penyelenggara proyek. Network diagram terdiri dari simbol kegiatan, simbol peristiwa dan bila diperlukan simbol hubungan antar peristiwa. Metode jaringan kerja ini diperkenalkan menjelang

akhir 1950 oleh suatu tim engineer dan ahli matematika dari perusahaan *Du-Pont* bekerja sama dengan *Rand Corporation* dalam usaha mengembangkan suatu sistem kontrol manajemen. Sistem ini dimaksud untuk merencanakan dan mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki hubungan ketergantungan yang kompleks dalam masalah design engineerin, konstruksi dan pemeliharaan. Usaha-usaha ditekankan untuk mencari metode yang dapat meminimalkan biaya dan kurun waktu penyelesaian suatu kegiatan (Anwar, 2013)

Dalam perangkat manajemen proyek, kita mengenal sebuah diagram yang disebut activity network diagram (diagram jaringan kerja). Dengan activity network diagram dapat dilakukan analisis terhadap jadwal waktu penyelesaian proyek, masalah yang mungkin timbul jika terjadi keterlambatan, probability selesainya proyek, biaya yang diperlukan dalam rangka mempercepat penyelesaian proyek, dan sebagainya.

Activity network diagram yang erat kaitannya dengan metode CPM telah lama digunakan untuk tujuan memperlihatkan jalur penyelesaian suatu proyek, menemukan waktu penyelesaian proyek sisingkat mungkin, dan menggambarkan bagaimana kegiatan dapat serentak dilakukan dalam suatu proyek. Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat activity network diagram :

1. Semua kegiatan dalam proyek, termasuk estimasi waktu yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan, sebaiknya direncanakan dan dikomunikasikan bersama semua anggota team melalui mekanisme brainstorming. Estimasi waktu biasanya menggunakan pengalaman masa lalu atau perkiraan dari para praktisi.
2. Kegiatan terurut dari awal sampai akhir, tidak boleh ada duplikasi kegiatan. Jika penambahan suatu kegiatan terjadi, kegiatan tambahan ini harus teridentifikasi dan digambarkan.
3. Evaluasi kembali estmasi waktu terpendek, terpanjang dan rata-rata untuk setiap kegiatan, dan identifikasi jalur terpanjang melalui jaringan.
4. Gunakan diagram untuk melacak kemajuan atau progres setiap kegiatan. Pada saat proyek berlangsung, estimasi waktu dapat diperbarui sesuai dengan diperolehnya informasi dan asumsi baru. Tidak hanya asumsi waktu,

kita juga mungkin akan menemukan sebuah jalur kritis baru dan perubahan bentuk jaringan.

3.7 Metode CPM (Critical Path Method)

Critical Path Method (CPM) atau Metode Jalur Kritis merupakan model kegiatan proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Kegiatan yang digambarkan sebagai titik pada jaringan dan peristiwa yang menandakan awal atau akhir dari kegiatan digambarkan sebagai busur atau garis antara titik (Sukma, 2011).

CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang lebih, agar kegiatan dapat diselesaikan sesuai rencana. Pada metode jaringan kerja yang dikenalkan adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian tercepat, sehingga setiap saat dapat ditentukan tingkat prioritas kebijaksanaan penyelenggaraan pekerjaan apabila kegiatan tersebut terlambat (Huisbert, 2002).

3.7.1 Kegiatan, Peristiwa dan Atribut

Dalam jaringan kerja metode *Critical Path Method* (CPM) atau metode Jalur Kritis ini mempunyai istilah-istilah dan simbol-simbol yaitu :




1. Istilah CPM

- | | |
|---------------------------|--|
| <i>Durasi (D)</i> | = Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan. |
| <i>Ealies Start (ES)</i> | = Saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan. |
| <i>Ealies Finish (EF)</i> | = Saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan. |
| <i>Latest Start (LS)</i> | = Saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan. |
| <i>Latest Finish (LF)</i> | = Saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan. |

2. Tanda (*Symbol*)



Node / Event, yang merupakan lingkaran bulat yang artinya saat peristiwa atau kejadian yaitu pertemuan dari permulaan dan akhir kegiatan.

-  Anak panah biasa, menunjukkan suatu kegiatan yang dapat dikerjakan secara normal.
-  Anak panah tebal, menunjukkan suatu kegiatan yang harus menjadi perhatian (kritis).
-  Anak panah putus-putus, menunjukkan kegiatan *dummy* (Kegiatan Semu).

3.7.1.1 Persyaratan untuk Jaringan Kerja dengan Kegiatan pada Anak Panah

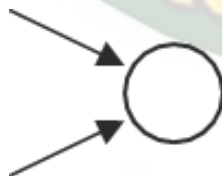
1. Setiap kegiatan harus mempunyai suatu event awal (i) dan suatu event akhir (j).



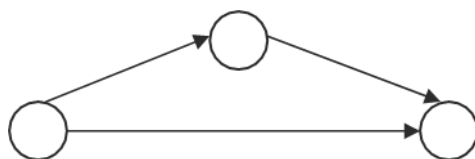
2. Setiap event harus paling sedikit satu kegiatan yang mendahului, kecuali untuk event pertama.



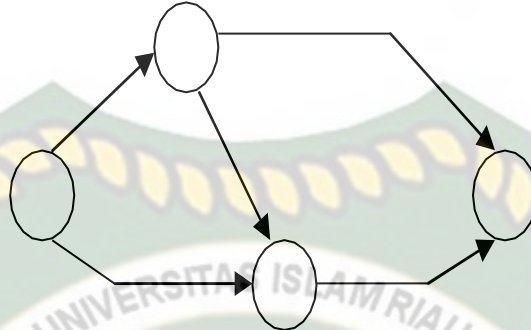
3. Setiap event terakhir harus mempunyai paling sedikit satu aktivitas.



4. Dua event hanya bisa dihubungkan dengan satu kegiatan.



5. Dalam suatu jaringan kerja hanya boleh ada satu event terawal dari satu event terakhir.



Gambar 3.1 Persyaratan dalam jaringan kerja

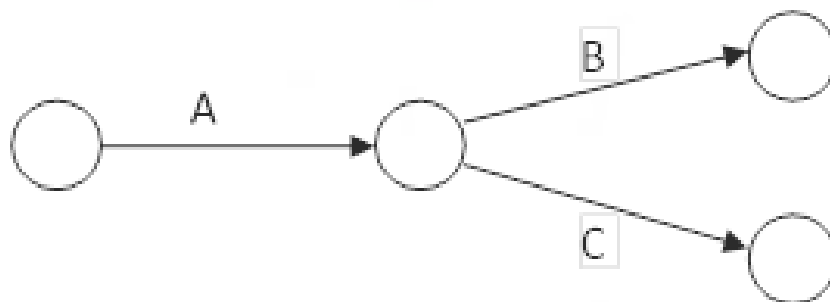
3.7.1.2 Cara Membaca Hubungan Antar Kegiatan

1. Kegiatan B dimulai setelah kegiatan A selesai. Kegiatan A adalah kegiatan yang mendahului kegiatan B, disebut *predecessor* dari kegiatan B, sedangkan kegiatan B adalah kegiatan yang mengikuti kegiatan A, disebut *successor* dari kegiatan A.



Gambar 3.2 *Predecessor* dan *successor*

2. Kegiatan B dan C dapat dimulai setelah kegiatan A selesai. Kegiatan A adalah kegiatan yang mendahului kegiatan B dan C, disebut *predecessor* dari kegiatan B dan C, sedangkan kegiatan B dan C adalah kegiatan yang mengikuti kegiatan A, disebut *successor* dari kegiatan A.



Gambar 3.3 B dan C dimulai setelah A selesai

3. Kegiatan C dapat dimulai setelah kegiatan A dan B selesai. Kegiatan A dan B adalah kegiatan yang mendahului kegiatan C, disebut *predecessor* dari kegiatan C, sedangkan kegiatan C adalah kegiatan yang mengikuti kegiatan A dan B, disebut *successor* dari kegiatan A dan B.

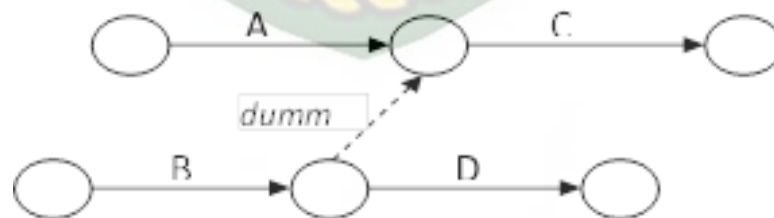


Gambar 3.4 B dan C dimulai setelah A selesai

3.7.1.3 Kegiatan Semu (*Dummy Activity*)

Kegiatan semu ini merupakan kegiatan yang sebetulnya tidak ada atau fiktif, sehingga tidak memerlukan durasi (durasi = 0). Kegiatan ini digambarkan sebagai garis terputus dan diperlukan jika:

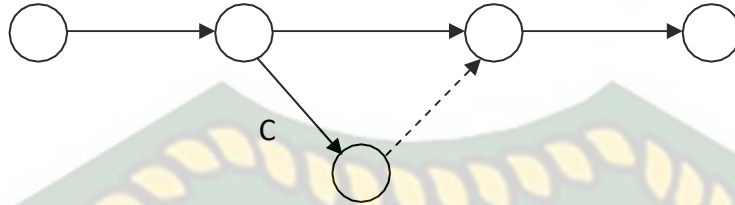
1. Dua kegiatan atau lebih didahului oleh satu atau lebih kegiatan yang sama, maka *dummy* diperlukan untuk menghubungkan kegiatan-kegiatan tersebut. Kegiatan C didahului oleh kegiatan A dan B, sedangkan kegiatan B juga merupakan kegiatan yang mendahului D. Maka kegiatan C baru dapat dimulai setelah kegiatan A dan B selesai, sedangkan kegiatan D dapat dimulai setelah kegiatan B selesai. Kegiatan D tidak tergantung pada kegiatan A.



Gambar 3.5 Kegiatan semu

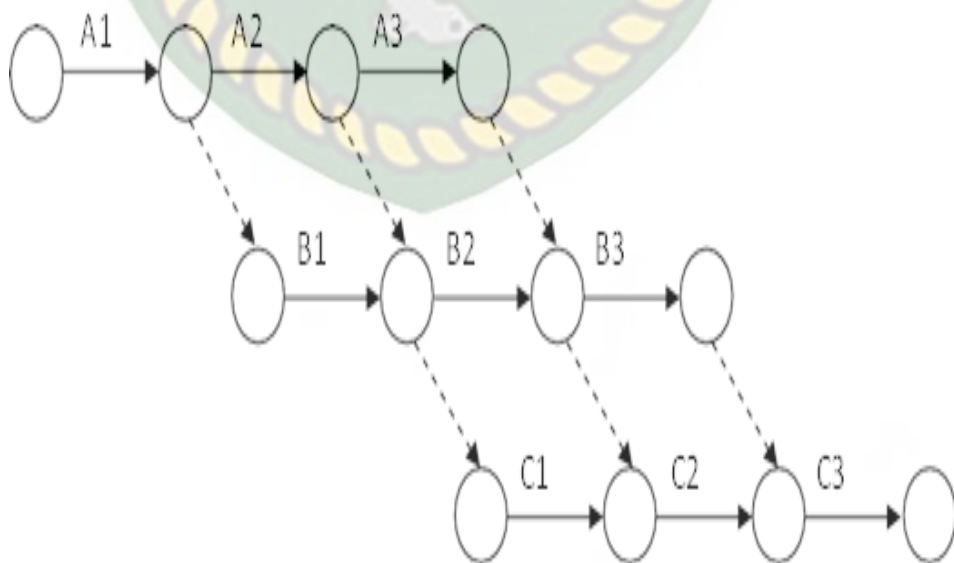
2. Dua atau lebih kegiatan didahului dan diikuti oleh kegiatan yang sama, maka *dummy* dibuat Akan untuk menghubungkan B kedua D kegiatan

tersebut. Terlihat pada gambar di bawah, kegiatan B dan C didahului dan diikuti oleh kegiatan yang sama, yaitu kegiatan A dan D.



Gambar 3.6 Kegiatan semu

3. Digunakan untuk menggambarkan diagram tangga (*ladder diagram*). Diagram tangga adalah jaringan kerja yang menggambarkan kegiatan-kegiatan yang dapat dipecah menjadi beberapa sub-kegiatan. Maksud dari dipecahnya kegiatan ini adalah untuk memungkinkan suatu kegiatan yang belum selesai 100% sudah dapat diikuti oleh kegiatan berikutnya. Misal, dalam pembangunan sebuah rumah, pekerjaan pondasi lajur sudah bisa dimulai tanpa menunggu pekerjaan galian tanah selesai 100%, demikian pula pekerjaan tembok bisa dimulai walau pondasi belum selesai 100%.



Gambar 3.7 Ladder diagram

3.7.2 Jalur Kritis

Ketika mengelola proyek yang kompleks dengan banyak bagian-bagiannya bergerak dan yang terus berubah, sulit untuk menyerahkan proyek tepat waktu. Ada banyak alat manajemen proyek yang dapat membantu mencapai tujuan-tujuan ini, salah satunya adalah metode jalur kritis. Jalur kritis merupakan teknik pemodelan proyek yang dapat digunakan untuk menganalisis, merencanakan, dan menjadwalkan proyek yang kompleks. Intinya, metode jalur kritis mengharuskan mencantumkan semua aktivitas yang perlu diselesaikan untuk menuntaskan sebuah proyek, panjang waktu yang dibutuhkan setiap aktivitas, dan ketergantungan diantara aktivitas-aktivitas ini. Jalur kritis adalah secara istilahnya sendiri merupakan waktu terpanjang yang diperlukan untuk menyelesaikan keseluruhan proyek, memberi pemahaman mengenai cara terbaik menstrukturkan jadwal proyek untuk memastikan bahwa proyek tersebut diserahkan tepat waktu dengan biaya minimum. Secara sederhana, metode jalur kritis membantu memahami jadwal optimal untuk menyelesaikan proyek (Lenggogeni, 2013).

3.7.2.1 Ciri – Ciri Jalur Kritis

Analisis jalur kritis adalah teknik penjadwalan waktu untuk menganalisis diagram jaringan. Untuk menganalisa diagram jaringan jalur kritis memiliki tiga ciri – ciri :

1. Jalur yang memakan waktu terpanjang dalam suatu proses.
2. Jalur dengan tenggang waktu antara selesainya suatu tahap kegiatan dengan mulainya suatu tahap kegiatan berikutnya.
3. Tidak adanya tenggang waktu tersebut yang merupakan sifat kritis dari jalur kritis.

3.7.2.2 Cara Kerja Jalur Kritis Dalam Manajemen Proyek

Tahapan pertama dari metode jalur kritis memiliki empat langkah dasar. Berikut cara kerjanya secara lebih mendetail:

1. Buat daftar semua tugas/aktivitas: Pertama-tama, Anda harus membuat daftar semua tugas dan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dalam Struktur Uraian Kerja atau *Work Breakdown Structure (WBS)*. Secara umum, ini semestinya mencakup tugas-tugas penting dan aktivitas tingkat tinggi (alih-alih detail kecil), karena analisis jalur kritis dapat menjadi terlalu kompleks untuk dikelola jika ikhtisar mendetail semua aktivitas dimasukkan.
2. Hitung durasi setiap tugas: Kedua, Anda perlu menghitung waktu terpanjang yang perlu diselesaikan setiap tugas jalur kritis. Tentu saja durasi sebuah harus berupa estimasi, jadi gunakan pengalaman Anda, serta pengetahuan rekan-rekan kerja Anda, untuk membuat perkiraan yang dibuat berdasarkan informasi. Anda juga perlu membuat daftar setiap tugas sesuai tanggal tercepat tugas itu dapat dimulai dan berakhir tanpa membuat proyek terlambat.
3. Buat ketergantungan tugas: Selanjutnya, Anda harus mengumpulkan setiap ketergantungan tugas, yaitu aktivitas pertama atau tugas pendahuluan menentukan tanggal mulai dari tugas selanjutnya.
4. Catat tahapan penting proyek: Terakhir, Anda harus mencatat tahapan penting proyek yang utama serta, produk akhir dari proyek.

Setelah mengumpulkan semua data ini, maka harus membangun model untuk memvisualisasikan aktivitas proyek. Ada beberapa model berbeda yang dapat digunakan, mulai dari grafik yang simpel dan diagram jaringan sampai tampilan Gantt chart. Selanjutnya, menggunakan model ini dapat mengerjakan jalur kritis dari proyek itu sendiri. Itulah jalur terpanjang dari aktivitas yang direncanakan hingga akhir dari proyek, serta tanggal atau waktu paling cepat atau paling akhir dari setiap aktivitas dapat memulai tanpa membuat proyek menjadi terlambat. Ini juga akan menunjukkan durasi terpanjang yang diperlukan agar proyek selesai. Setelah mengerjakan jalur kritis, maka dapat mengidentifikasi item apa yang merupakan "aktivitas kritis" dan mana yang memiliki "ambangan total" (dapat tertunda tanpa memperpanjang durasi proyek). Selanjutnya dapat menggunakan informasi ini untuk melacak cepat

tugas-tugas tertentu, memperpendek waktu proyek jika perlu, dan mengelola hambatan sumber daya secara lebih efektif. Kegiatan yang mempunyai jumlah waktu penyelesaian terlama dan jumlah waktu tersebut merupakan waktu proyek tercepat. Pada kegiatan pertama : $ES = LS = 0$. Pada kegiatan akhir $LF = EF$, dan Total Float : $TF = 0$ (Lenggogeni, 2013).

Float merupakan konsep yang sangat berharga karna mewakili fleksibilitas penjadwalan atau “ruang manuver” yang tersedia untuk menyelesaikan tugas – tugas tertentu. Kegiatan pada jalur kritis tidak menyediakan fleksibelitas untuk penjadwalan atau kelonggaran dalam kasus masalah. Untuk kegiatan dengan mengapungkan beberapa, waktu mulai sebenarnya mungkin dipiilih untuk menyeimbangkan beban kerja dari waktu ke waktu agar sesuai dengan pengiriman material, atau untuk meningkatkan arus kas proyek. Tentu saja jika satu aktifitas diperbolehkan untuk mengapung atau perubahan jadwal, maka jumlah mengapung yang tersedia untuk kegiatan lain mungkin menurun. Tiga kategori terpisah dari float didefinisikan dalam penjadwalan jalur kritis :

a. Total *Float*

Float total adalah jumlah waktu yang diperkenankan untuk suatu kegiatan boleh ditunda atau terlambat, tanpa mempengaruhi jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan $TF = LS - EF = LS - ES$. $TF = L(j) - E(i) - D(i-j)$. Jumlah waktu tersebut sama dengan waktu yang didapat bila semua kegiatan terdahulu dimulai seawal mungkin, sedangkan semua kegiatan berikutnya dimulai selambat mungkin. Float total ini dimiliki bersama oleh semua kegiatan yang ada pada jalur yang bersangkutan. Hal ini berarti bila salah satu kegiatan telah memakainya, maka float total yang tersedia untuk kegiatan-kegiatan lain yang berada pada jalur tersebut adalah sama dengan float total semula dikurangi bagian yang telah dipakai. Kegiatan-kegiatan yang memiliki nilai float total tertentu (tidak sama dengan nol), maka pelaksanaan kegiatan tersebut dalam jalur yang bersangkutan dapat ditunda atau diperpanjang sampai batas tertentu, yaitu sampai float total sama dengan nol, tanpa mempengaruhi selesainya jadwal proyek secara keseluruhan. Dengan kata lain, kegiatan tersebut dapat ditunda

pelaksanaannya selama sebesar nilai float tersebut. Kegiatan-kegiatan yang mempunyai nilai float total sama dengan nol, berarti kegiatan tersebut tidak boleh ditunda pelaksanaannya atau terlambat sama sekali. Penundaan kegiatan yang mempunyai nilai float total sama dengan nol, akan menyebabkan keterlambatan pada waktu penyelesaian proyek. Kegiatan inilah yang disebut kegiatan kritis.

b. Free Float

Float bebas suatu kegiatan adalah jumlah waktu yang diperkenankan untuk suatu kegiatan boleh ditunda atau terlambat, tanpa mempengaruhi atau menyebabkan keterlambatan pada kegiatan berikutnya. Nilai float bebas suatu kegiatan dapat dihitung dengan rumus; waktu mulai paling awal kegiatan berikutnya (*successor*) dikurangi durasi kegiatan, dikurangi waktu mulai paling awal kegiatan yang dimaksud.

c. Independent Float

Independent Float adalah jumlah penundaan yang dapat ditugaskan untuk setiap kegiatan satu tanpa menunda kegiatan berikutnya atau membatasi penjadwalan kegiatan sebelumnya.

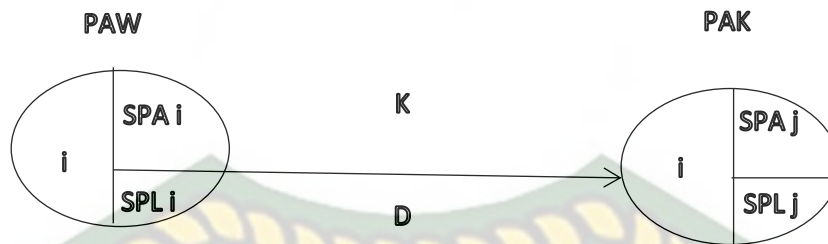
Untuk menghitung umur proyek pada metode CPM dapat dilakukan dua cara, yaitu :

1. Menghitung Kedepan (*Forward Pass*)

Perhitungan kedepan dilakukan untuk mendapatkan waktu akhir dari rangkaian kegiatan selesai. Perhitungan kedepan dilakukan dari awal dengan mengambil harga 0 dan selanjutnya diurut sampai akhir. Jika ada atau lebih waktu kejadian maka yang diambil adalah nilai terbesar.

2. Menghitung Kebelakang (*Backward Pass*)

Perhitungan kebelakang dilakukan untuk mendapatkan waktu awal dari rangkaian kegiatan dimulai. Perhitungan kebelakang dilakukan dari akhir dengan mengambil harga selesai dan selanjutnya diurut sampai awal. Jika ada dua atau lebih waktu kejadian maka diambil adalah nilai terkeci. Misalkan suatu peristiwa dapat dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut:



Gambar 3.8 Urutan Peristiwa Pelaksanaan Pekerjaan (Djojowiriono, 2005)

Keterangan simbol yang terdapat pada Gambar 3.5 :

K : Nama peristiwa (Kegiatan).

PAW : Peristiwa awal suatu kegiatan.

PAK : Peristiwa akhir suatu kegiatan.

i : Nomor peristiwa awal.

j : Nomor peristiwa akhir.

d : Durasi kegiatan.

SPA_i : Saat paling awal peristiwa awal mungkin terjadi.

SPL_i : Saat paling akhir peristiwa awal boleh terjadi.

SPA_j : Saat paling akhir peristiwa akhir mungkin terjadi.

SPL_j : Saat paling akhir peristiwa akhir boleh terjadi.

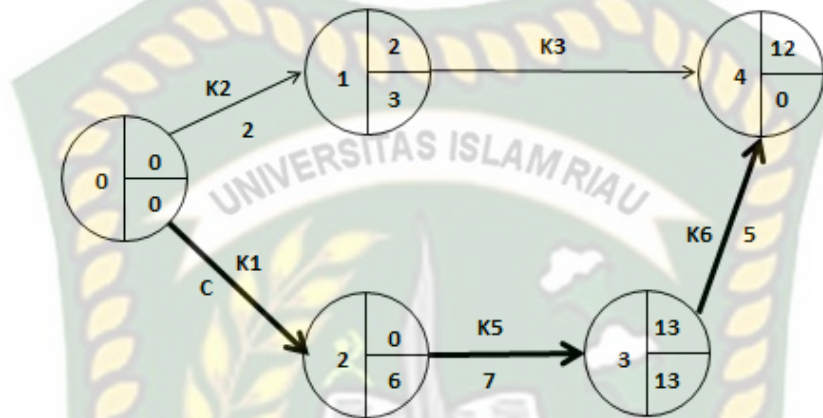
Taksiran yang didapat dari contoh ini adalah :

1. Bila i terjadi, maka K bisa dimulai.
2. Bila K terjadi, maka i sudah terjadi.
3. Bila K selesai, maka j sudah terjadi.
4. Bila j terjadi, maka K sudah terjadi.

Kegiatan-kegiatan yang ada pada suatu pekerjaan disusun menurut urutan-urutannya. Kegiatan mana yang harus dikerjakan mendahului kegiatan yang lain dan kegiatan yang baru bisa dilaksanakan setelah kegiatan yang mendahuluinya telah dikerjakan. Hasil akan terbentuk suatu jaringan kerja grafis yang akan menjadi dasar dari teknik perencanaan waktu pelaksanaan pekerja menurut Metode Lintasan Kritis.

Pada suatu kegiatan bisa terjadi $SPA_i = SPL_i$ dan $SPA_j = SPL_j$ pada keadaan seperti ini disebut kegiatan kritis. Beberapa kegiatan kritis yang

berhubungan berturut-turut satu sama lain pada suatu rencana pelaksanaan suatu pekerjaan akan membentuk suatu rangkaian yang dinamakan lintasan kritis. Lintasan kritis adalah waktu terpanjang dari rangkaian yang ada contoh gambar sebuah jaringan kritis dapat dilihat pada Gambar 3.6 sebagai berikut :



Gambar 3.9 Jaringan lintasan kritis (Djojowiriono,2005)

Lintasan kritis yang terjadi pada Gambar 3.6 adalah melalui kegiatan-kegiatan K1, K5 dan K6 dengan total durasi 18 hari, yang dibuat sama dengan waktu kontrak.

3.8 Metode *Crashing*

Dalam penyusunan schedule suatu proyek konstruksi biasanya tidak langsung dihasilkan suatu schedule yang ideal, salah satu tujuan penyusunan schedule adalah menghasilkan schedule yang realistis berdasarkan estimasi yang wajar. Banyak terjadi penetapan durasi suatu proyek ditetapkan oleh pemilik proyek tanpa mempertimbangkan jenis kegiatan dan kompleksnya pekerjaan. Hal ini membuat para scheduler melakukan penyesuaian durasi dari tiap pekerjaan agar dapat memenuhi permintaan pemilik proyek, sehingga dapat menghasilkan schedule yang tidak efisien dan kadang kadang tidak realistis, seperti terjadinya shift dalam pelaksanaan kerja, kerja lembur atau mengerahkan tenaga kerja dalam kelompok yang besar. Proses crashing adalah dengan mereduksi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. Crashing adalah

suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada di jalur kritis. Proses crashing dengan cara melakukan perkiraan dari variable cost dalam menentukan pengurangan durasi yang maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi. Dalam melaksanakan suatu kegiatan proyek konstruksi terdapat berbagai pekerjaan, terutama dalam proyek gedung jenis kegiatan tersebut dapat mencapai puluhan, ratusan atau bahkan ribuan item kegiatan. Kegiatan dalam suatu proyek dapat dipercepat dengan berbagai cara (Ervianto, 2004).

Dalam crashing project, terdapat dua komponen waktu, yaitu:

- a. Waktu Normal (Normal Time), yaitu penyelesaian aktivitas dalam kondisi normal.
- b. Waktu Akselerasi (Crash Time), yaitu waktu terpendek yang paling mungkin untuk menyelesaikan aktivitas. Dari dua komponen tersebut dapat diperoleh Total Waktu Akselerasi

Langkah Crashing Project Untuk melakukan crashing pada sebuah proyek, terdapat langkah-langkah untuk menyelesaikannya, yaitu:

1. Gambar diagram jaringan untuk setiap kejadian
2. Hitung total waktu akselerasi, total biaya akselerasi, dan biaya akselerasi per unit waktu untuk setiap kejadian.
3. Tentukan garis edar kritis dan lamanya waktu proyek.
4. Pilih aktivitas pada garis edar kritis yang memiliki biaya akselerasi minimal, dan kurangi waktu aktivitas tersebut semaksimal mungkin.
5. Perbaharui semua waktu kegiatan, jika batas waktu yang di inginkan telah tercapai, maka berhenti.

Dapat diartikan sebagai akselerasi proyek. Akselerasi merupakan pengurangan waktu normal aktivitas. Akselerasi diperoleh dengan menyediakan lebih banyak sumber daya (diukur dalam satuan mata uang), bagi aktivitas yang akan dikurangi waktunya.

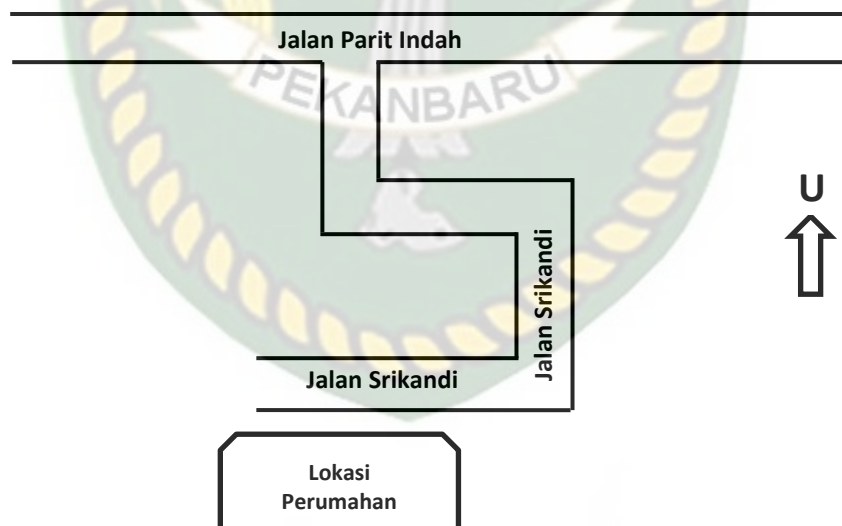
BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimanakah durasi total dan jalur kritis dari pelaksanaan proyek perumahan tipe 36 dengan berbagai masalah yang terjadi dilapangan. Pada kondisi diperlukan metode untuk menganalisa manajemen waktu dengan menggunakan metode metode *Critical Path Method* (CPM) dan metode *Crashing* untuk proyek pembangunan perumahan tipe 36 di Pekanbaru.

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Perumahan Asmara Residence di Jl.Srikandi Kelurahan Simpang Tiga Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru Riau.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Perumahan

4.3 Pengumpulan Data

Ada dua metode yang digunakan proses penelitian ini. Kedua metode tersebut yaitu studi literatur dan studi lapangan. Pada saat proses penelitian, kedua

metode yang digunakan saling mendukung agar tercapai tercapai tujuan akhir penulisan.

Studi literatur dilakukan dengan cara membaca literatur yang berhubungan dengan penulisan tugas dan juga mendalami kegunaan program yang akan dipakai. Sedangkan studi lapangan dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi untuk proses perencanaan. Agar diperoleh hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, maka sebelum melakukan penelitian kita harus mengetahui jenis-jenis data yang dibutuhkan dan harus dilaksanakan secara sistematis dengan urutan yang jelas dan teratur.

1. Jenis data

Data-data yang dibutuhkan dalam proses penjadwalan yaitu jenis kegiatan proyek, waktu yang dimulainya kegiatan, volume pekerjaan, biaya tiap kegiatan, tenaga kerja, hubungan antara kegiatan. Data tersebut diperoleh langsung dari proyek.

2. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data atau informasi dari suatu pelaksanaan konstruksi sangat bermanfaat untuk evaluasi manajemen waktu secara keseluruhan. Data yang diperlukan adalah :

a. Data Primer

Data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian, sehingga data primer diambil dari fakta yang dihadapi proyek pembangunan Perumahan Asmara Residence.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data-data ini diambil dari data-data laporan perkembangan atau progres pekerjaan suatu proyek. Data rencana Proyek Perumahan Asmara Residence secara umum sebagai berikut :

1. Time shedule atau Kurva S

Rencana waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek secara keseluruhan adalah rentang waktu yang ditetapkan untuk

melaksanakan sebuah proyek.

2. Gambar proyek

Gambar proyek diperlukan guna pelengkap informasi proyek yang sedang dilaksanakan.

4.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan cara-cara teknik atau penjabaran suatu analisa atau perhitungan yang dilakukan dalam rangka mencapai suatu tujuan dalam penelitian. Agar pelaksanaan penelitian dapat dilakukan dengan benar maka tahapan penelitian yang dilakukan harus secermat dan secepat mungkin. Rancangan dalam penelitian ini memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :

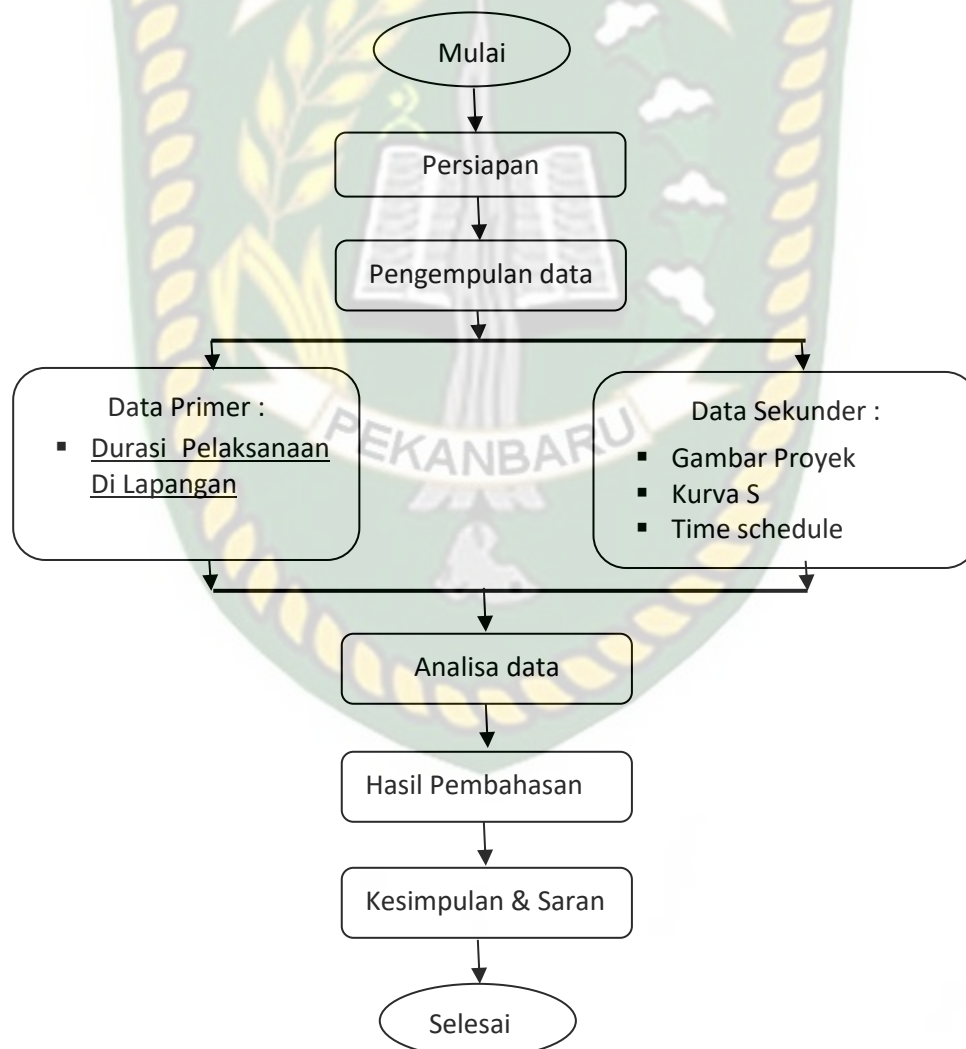
1. Pada tahap persiapan terdiri dari rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian. Hal ini merupakan gambaran secara umum alasan dan tujuan dilakukan penelitian.
2. Setelah tahapan persiapan dilakukan, kemudian mencari referensi-referensi dari penelitian terdahulu yang menyangkut penelitian saat ini.
3. Pengumpulan data-data yang diperlukan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer ialah data yang dapat diperoleh secara langsung dari objek, sedangkan data sekunder perlu pengolahan lagi oleh peneliti namun berdasarkan data dari objek. Data yang diperlukan sebagai berikut :
 - a. Data Primer

Durasi normal pelaksanaan dalam waktu harian yang dihadapi proyek pembangunan Perumahan Asmara Residence.
 - b. Data Sekunder
 - 1) Time Schedule atau Kurva S, diperlukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan proyek dalam menyelesaikan proyek untuk mengetahui jadwal masing-masing aktivitas pekerjaan dilapangan dan waktu penyelesaiannya juga dapat dipakai sebagai acuan durasi normal proyek.
 - 2) Gambar Proyek, diperlukan guna pelengkap informasi proyek yang sedang dilaksanakan.

4. Tahapan proses menganalisis langkah tersebut untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan metode Jaringan Kerja Critical Path Method/Jalur Kritis (CPM) yaitu metode jalur kritis yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat.

5. Penarikan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan serta pemberian saran untuk objek maupun instansi terkait.

Tahapan-tahapan di atas untuk lebih jelasnya bisa di lihat pada bagan alir seperti Gambar 4.2



Gambar 4.2 Bagan alir tahapan melakukan penelitian

4.5 Cara Analisis

Metode analisis dalam proses mempercepat penyelesaian proyek dengan melakukan penekanan waktu aktivitas, diusahakan agar waktu yang diperlukan secepat mungkin. Disamping itu harus diperhatikan pula bahwa penekanannya hanya dilakukan pada aktivitas –aktivitas yang ada pada lintasan kritis. langkah-langkah analisisnya sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek. Data sekunder yang berupa data pekerjaan proyek, kurva s, bobot, volume akan diidentifikasi dan diuraikan menjadi komponen yang lebih kecil, untuk mendapatkan kerincian yang lebih tinggi
2. Kemudian setelah itu dilanjutkan analisis jaringan kerja dengan metode CPM (*Critical Path Method*) dan metode *crashing* yang akan digunakan untuk menganalisis jaringan kerja yang telah di batasi penulis.
3. Menyusun kembali komponen-komponen menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan berdasarkan studi literatur metode pelaksanaan pekerjaan.
4. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan.
5. Menghitung LET dan EET untuk mengetahui waktu pelaksanaan proyek dan jalur kritis proyek tersebut.
6. Menentukan lintasan kritis berdasarkan *float time* ($EET=LET$).
7. Menghitung *crashing* dengan asumsi *crashing* 1 hari, *crashing* 2 dan *crashing* 3.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Gambaran Umum

Proyek yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah proyek pembangunan perumahan tipe 36 yaitu Perumahan Asmara *Residence* yang berlokasi di jalan Srikandi. Pekerjaan yang dianalisa pada penelitian ini adalah manajemen waktu pada pembangunan perumahan ini dari awal hingga selesai. Saat dilakukan studi kasus dan pentingnya dilakukan percepatan durasi pengerjaan proyek juga akan dijelaskan pada bab ini. Aktivitas yang ada pada lintasan kritis dengan tingkat resiko keterlambatan tinggi akan diidentifikasi, serta penentuan crashing akan di tinjau lebih lanjut. Dalam penelitian ini data yang digunakan berasal dari data aktual yang didapat dari lokasi proyek pembangunan Perumahan Asmara *Residence* untuk diolah dengan metode CPM (*Critical Path Method*) sehingga dapat diketahui manajemen waktu dalam percepatan pelaksanaan proyek pembangunan perumahan tipe 36, adapun gambaran umum proyek ini dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Tabel gambaran umum proyek

Kegiatan	:	Pembangunan Perumahan tipe 36
Pekerjaan	:	Pembangunan Perumahan Asmara Residence
Lokasi	:	Jalan Srikandi, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau.
Nilai Kontrak	:	Rp 108.066.655.00 / unit (Seratus Delapan Juta Enam Puluh Enam Ribu Enam Ratus Lima Puluh Lima Rupiah)
Jangka Waktu Perunit	:	30 hari kalender
Pelaksana	:	PT. INDO BERKAH PERKASA

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa kegiatan Pembangunan Perumahan Tipe 36 yang berlokasi jalan Srikandi, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau memiliki nilai kontrak sebesar Rp.

108.066.655.00 / unit (Seratus Delapan Juta Enam Puluh Enam Ribu Enam Ratus Lima Puluh Lima Rupiah) dengan jangka waktu 30 Hari/Unit dilaksanakan oleh PT. Indo Bekah Perkasa. Adapun bentuk objek penelitian/pembangunan perumahan yang dibangun lihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Objek bangunan perumahan tipe 36

5.2 Durasi Normal

Durasi normal proyek pembangunan Perumahan Asmara Residence dapat diketahui dari data yang diperoleh berdasarkan *time schedule* pada Lampiran B, sedangkan untuk durasi proyek harian berdasarkan setiap kegiatan pelaksanaan pada pembangunan Perumahan Asmara Residence yang ditabulasikan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Durasi Proyek Harian

No	Aktivitas Pekerjaan	Durasi Pekerjaan (Hari)
1	Pekerjaan persiapan	2
2	Pekerjaan pondasi Type PC-1	5
3	Pekerjaan pondasi batu bata	7
4	Pekerjaan balok sloof type BS1	7
5	Pekerjaan kolom type K1	3

Tabel 5.2 Durasi Proyek Harian Lanjutan

6	Pekerjaan kolom type KP	6
7	Pekerjaan ring balok 15 x 20	2
8	Pekerjaan plat dak beton	3
9	Pekerjaan lantai	6
10	Pekerjaan dinding	5
11	Pekerjaan kusen pintu dan jendela	5
12	Pekerjaan plafond	5
13	Pekerjaan KM/WC	3
14	Pekerjaan atap	2
15	Pekerjaan instalasi listrik	4
16	Pekerjaan instalasi air/sanitasi	2
17	Pekerjaan luar bangunan	2

5.3 Network Planning (NWP)

Suatu proyek terdiri dari beberapa kegiatan dan masing-masing kegiatan pekerjaan diberi kode-kode tertentu untuk mempermudah pembuatan *network diagram* yang ditabulasikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Network Planning (NWP) (*Shedule* pelaksanaan pekerjaan).

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Pekerjaan (Hari)	Predecessor	Succesor
1	Pekerjaan persiapan	A	2	-	E
2	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	-	C
3	Pekerjaan pondasi batu bata	C	7	B	D
4	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	C	I
5	Pekerjaan kolom type K1	E	3	A	F
6	Pekerjaan kolom type KP	F	6	E	J,G

Tabel 5.3 *Network Planning (NWP) (Schedule pelaksanaan pekerjaan) Lanjutan.*

7	Pekerjaan ring balok 15 x 20	G	2	F	H,K
8	Pekerjaan plat dak beton	H	3	G	M
9	Pekerjaan lantai	I	6	D	Q
10	Pekerjaan dinding	J	5	F	O
11	Pekerjaan kusen pintu dan jendela	K	5	G	L
12	Pekerjaan plafond	L	5	K	Q
13	Pekerjaan KM/WC	M	3	H	N
14	Pekerjaan atap	N	2	M	P
15	Pekerjaan instalasi listrik	O	4	J	Q
16	Pekerjaan instalasi air/sanitasi	P	2	N	Q
17	Pekerjaan luar bangunan	Q	2	P	.

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa seluruh kegiatan memiliki durasi normal yaitu 30 hari kalender diperoleh berdasarkan *time schedule* pada Lampiran B pada pembangunan Perumahan Asmara Residence dengan nilai kontrak Rp 108.066.655.00/unit.

5.4 Analisa Metode *Critical Part Method* (CPM)

Untuk mengoptimalkan pekerjaan pembangunan Perumahan Asmara Residence, maka dapat dilakukan dengan penentuan kegiatan kritis yang akan dioptimalkan dengan metode CPM (*Critical Path Method*) yang dilakukan dengan cara yaitu :

1. Menghitung kedepan (*forward pass*)
2. Perhitungan kebelakang (*backward pass*)
3. Waktu total.

5.4.1 Analisa Hitungan Kedepan (*Forward Pass*)

Analisa hitungan kedepan dilakukan untuk mendapatkan waktu akhir dari rangkaian kegiatan selesai. Analisa hitungan kedepan dilakukan dari awal dengan mengambil harga 0 dan selanjutnya diurut sampai akhir. Jika ada atau lebih waktu kejadian maka yang diambil adalah nilai terbesar. Analisa menghitung kedepan (*forward pass*) dapat dilihat pada lampiran A-3. Hasil Analisa hitungan kedepan (*forward pass*) dapat dilihat pada Tabel 5.4.

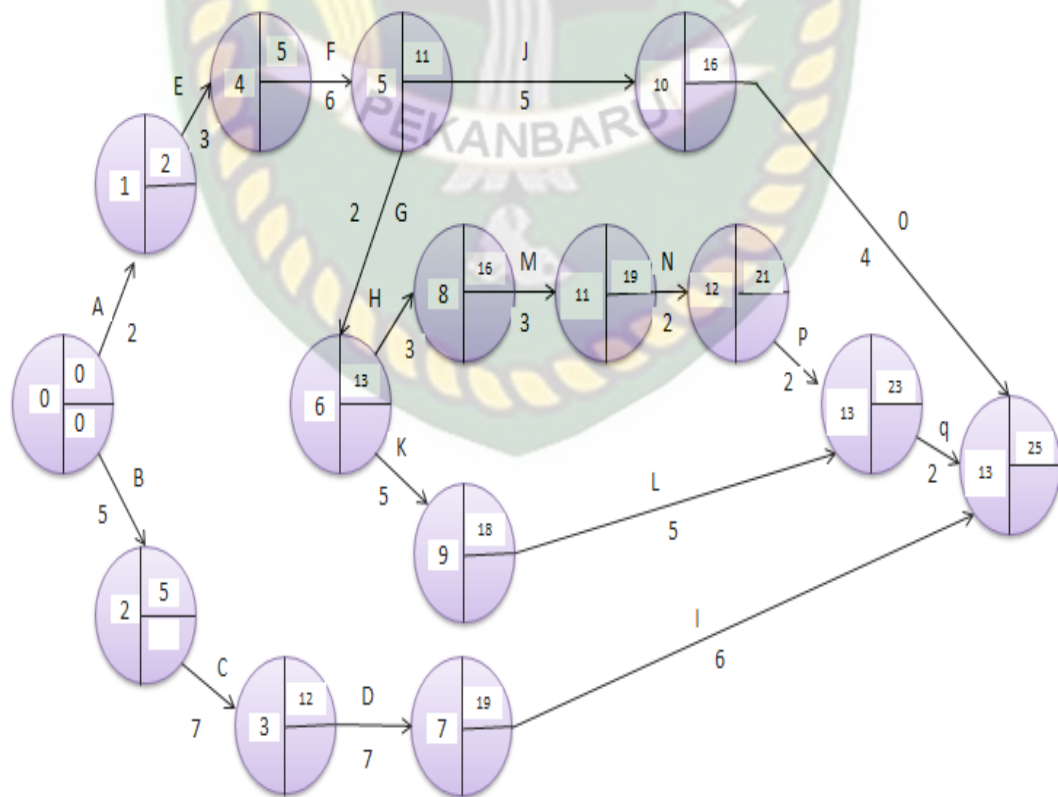
Tabel 5.4 Hasil Analisa Hitungan Kedepan (*Forward Pass*) untuk mendapatkan nilai EF.

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Pekerjaan (Hari)	Paling Awal	
				Mulai (ES)	Selesai (EF)
1	Pekerjaan persiapan	A	2	0	2
2	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	0	5
3	Pekerjaan pondasi batu bata	C	7	5	12
4	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	12	19
5	Pekerjaan kolom type K1	E	3	2	5
6	Pekerjaan kolom type KP	F	6	5	11
7	Pekerjaan ring balok 15 x 20	G	2	11	13
8	Pekerjaan plat dak beton	H	3	13	16
9	Pekerjaan lantai	I	6	19	25
10	Pekerjaan dinding	J	5	11	16
11	Pekerjaan kusen pintu dan jendela	K	5	13	18
12	Pekerjaan plafond	L	5	18	23

Tabel 5.4 Hasil Analisa Hitungan Kedepan (*Forward Pass*) untuk mendapatkan nilai EF Lanjutan.

13	Pekerjaan KM/WC	M	3	16	19
14	Pekerjaan atap	N	2	19	21
15	Pekerjaan instalasi listrik	O	4	16	20
16	Pekerjaan instalasi air/sanitasi	P	2	21	23
17	Pekerjaan luar bangunan	Q	2	23	25

Hasil analisa hitungan kedepan (*Forward Pass*) pada Tabel 5.4 di atas diperoleh waktu penyelesaian proyek perumahan tipe 36 adalah 25 hari/unit. Adapun bentuk *Network Diagram* analisa hitungan kedepan (*forward pass*) dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 *Network Diagram* analisa hitungan kedepan (*forward pass*)

5.4.2 Analisa Hitungan Kebelakang (*Backward Pass*)

Analisa hitungan kebelakang dilakukan untuk mendapatkan waktu awal dari rangkaian kegiatan dimulai. Analisa hitungan kebelakang dilakukan dari akhir dengan mengambil harga selesai dan selanjutnya diurut sampai awal. Jika ada dua atau lebih waktu kejadian maka diambil adalah nilai terkecil. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan samandengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan. Adapun Analisa menghitung kebelakang (*backward pass*) dapat dilihat pada lampiran A-4. Hasil analisa hitungan kebelakang (*backward pass*) dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil Analisa Hitungan Kebelakang (*Backward Pass*) Untuk Mendapatkan Nilai LS.

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Pekerjaan (Hari)	Paling Awal		Paling Akhir	
				Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)
1	Pekerjaan persiapan	A	2	0	2	0	2
2	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	0	5	0	5
3	Pekerjaan pondasi batu bata	C	7	5	12	5	12
4	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	12	19	12	19
5	Pekerjaan kolom type K1	E	3	2	5	2	5
6	Pekerjaan kolom type KP	F	6	5	11	5	11

Tabel 5.5 Hasil Analisa Hitungan Kebelakang (*Backward Pass*) Untuk Mendapatkan Nilai LS Lanjutan.

7	Pekerjaan ring balok 15 x 20	G	2	11	13	11	13
8	Pekerjaan plat dak beton	H	3	13	16	13	16
9	Pekerjaan lantai	I	6	19	25	19	25
10	Pekerjaan dinding	J	5	16	21	21	16
11	Pekerjaan kusen pintu dan jendela	K	5	15	20	20	15
12	Pekerjaan plafond	L	5	20	25	25	20
13	Pekerjaan KM/WC	M	3	16	19	16	19
14	Pekerjaan atap	N	2	19	21	19	21
15	Pekerjaan instalasi listrik	O	4	21	25	25	21
16	Pekerjaan instalasi air/sanitasi	P	2	21	23	21	23
17	Pekerjaan luar bangunan	Q	2	23	25	23	25

Hasil analisa hitungan kebelakang (*Backward Pass*) pada Tabel 5.5 diperoleh waktu penyelesaian proyek perumahan tipe 36 adalah 23 hari/unit.

5.4.3 Analisa Hitungan Total Waktu

Total *Float* adalah jumlah waktu yang diperkenankan sesuatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara

keseluruhan. Adapun analisa hitungan total float dapat dilihat pada lampiran A-6. Hasil analisa hitungan total float dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Analisa Hitungan Total Waktu

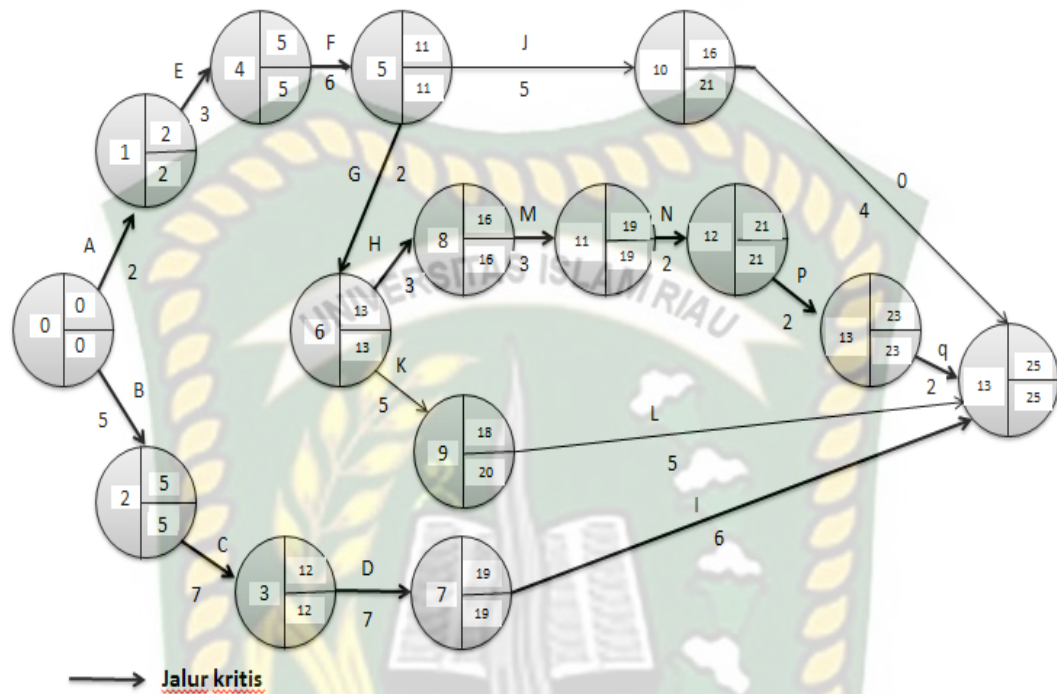
No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Pekerjaan (Hari)	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float (TF)
				Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	
1	Pekerjaan persiapan	A	2	0	2	0	2	0
2	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	0	5	0	5	0
3	Pekerjaan pondasi batu bata	C	7	5	12	5	12	0
4	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	12	19	12	19	0
5	Pekerjaan kolom type K1	E	3	2	5	2	5	0
6	Pekerjaan kolom type KP	F	6	5	11	5	11	0
7	Pekerjaan ring balok 15 x 20	G	2	11	13	11	13	0
8	Pekerjaan plat dak beton	H	3	13	16	13	16	0

Tabel 5.6 Hasil Analisa Hitungan Total Waktu (Lanjutan)

9	Pekerjaan lantai	I	6	19	25	19	25	0
10	Pekerjaan dinding	J	5	11	16	11	21	5
11	Pekerjaan kusen pintu dan jendela	K	5	13	18	13	20	2
12	Pekerjaan plafond	L	5	18	25	20	25	2
13	Pekerjaan KM/WC	M	3	16	19	16	19	0
14	Pekerjaan atap	N	2	19	21	19	21	0
15	Pekerjaan instalasi listrik	O	4	16	25	21	25	5
16	Pekerjaan instalasi air/sanitasi	P	2	21	23	21	23	0
17	Pekerjaan luar bangunan	Q	2	23	25	23	25	0

Hasil analisa hitungan total float pada Tabel 5.6 diperoleh berdasarkan durasi normal pada proyek pembangunan Perumahan Asmara *Residence* maka perhitungan total float berdasarkan *network* adalah A,B,C,D,E,F,G,H,I,M,N,P dan Q dengan waktu penyelesaian menggunakan metode jalur kritis 25 Hari Kalender. Mengoptimalkan pekerjaan pembangunan Perumahan Asmara

Residence, maka di lakukan penentuan kegiatan kritis yang akan di optimalkan yaitu dengan cara CPM seperti gambar 5.3.



Gambar 5.3 Network Planning (NWP) atau jaringan kerja CPM (*critical part method*)

Dapat dilihat dari jaringan kerja CPM pada gambar 5.3 pekerjaan proyek pembangunan perumahan Asmara Residence dengan waktu penyelesaian 25 hari kalender, yang menggunakan metode *critical path method* diperoleh 2 jalur kritis dengan simbol A,E,F,G,H,M,N,P,Q dan B,C,D,I.

Tabel 5.7 Pembagian jalur kritis.

Jalur Kritis 1	A	E	F	G	H	M	N	P	Q
Jalur Kritis 2	B	C	D	I					

5.5 Analisa Crashing

Crashing adalah suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam perhitungan analisa jaringan kerja dengan metode CPM (*critical path method*) suatu proyek yang dipusatkan

pada kegiatan yang berada di jalur kritis. Proses *crashing* dengan cara melakukan perkiraan dalam menentukan pengurangan durasi yang maksimal dan paling ekonomis dari suatu kegiatan yang masih mungkin untuk direduksi. Analisa *crashing* untuk menyelesaikan suatu kegiatan secara teknis yang masih mungkin dilakukan, dengan asumsi sebagai berikut :

1. *crashing* 1 hari
2. *crashing* 2 hari
3. *crashing* 3 hari

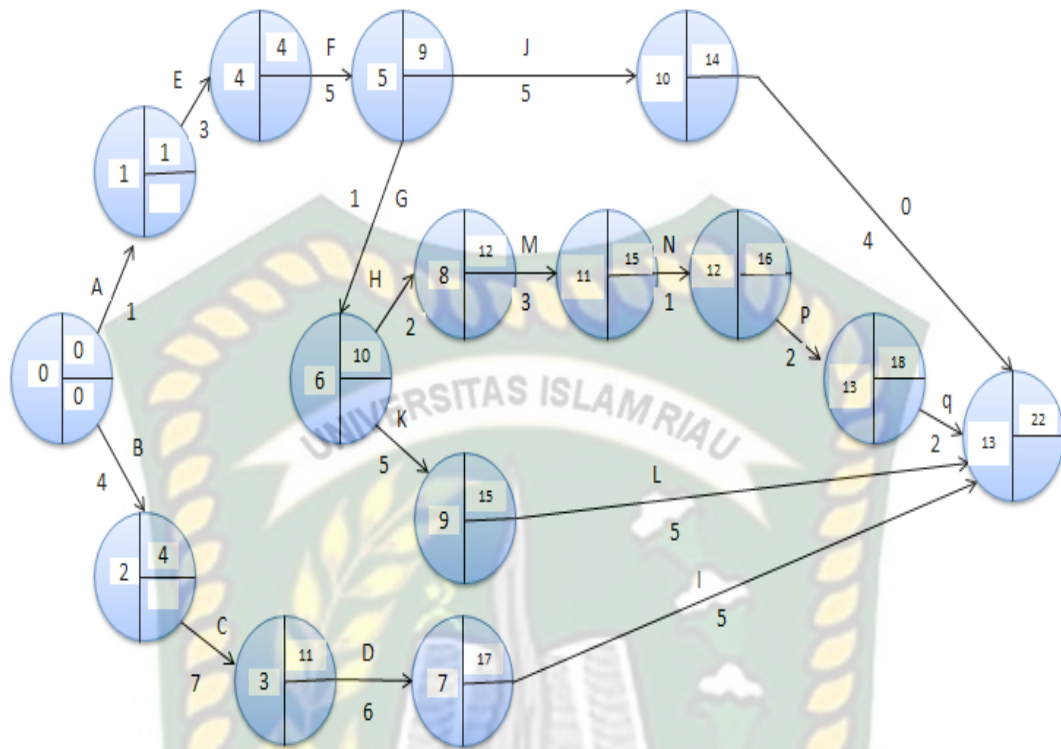
5.5.1 Analisa *Crashing* 1 Hari

Durasi normal pada setiap aktivitas pekerjaan kritis di lakukan *crashing* 1 hari di tabulasikan seperti pada table 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Durasi normal dengan analisa *crashing* 1 hari

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Normal	Durasi <i>crashing</i>
1	Pekerjaan persiapan	A	2	1
2	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	4
3	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	6
4	Pekerjaan kolom type KP	F	6	5
5	Pekerjaan ring balok 15 x 20	G	2	1
6	Pekerjaan plat dak beton	H	3	2
7	Pekerjaan lantai	I	6	5
8	Pekerjaan atap	N	2	1

Adapun durasi normal dengan analisa *crashing* 1 hari terjadi percepatan waktu dari durasi normal dengan seluruh aktivitas pekerjaan. Perhitungan percepatan *crashing* 1 hari terdapat pada lampiran A, hasil analisa hitungan terdapat pada Tabel 5.8 menunjukkan durasi normal yang dilakukan *crashing* selama 1 hari adalah 22 hari/unit. Total durasi setelah dilakukan *crashing* dalam bentuk CPM seperti Gambar 5.4.



Crashing 1 hari

Gambar 5.4 Jaringan Kerja CPM (*critical part method*) pada analisa *crashing* 1 hari.

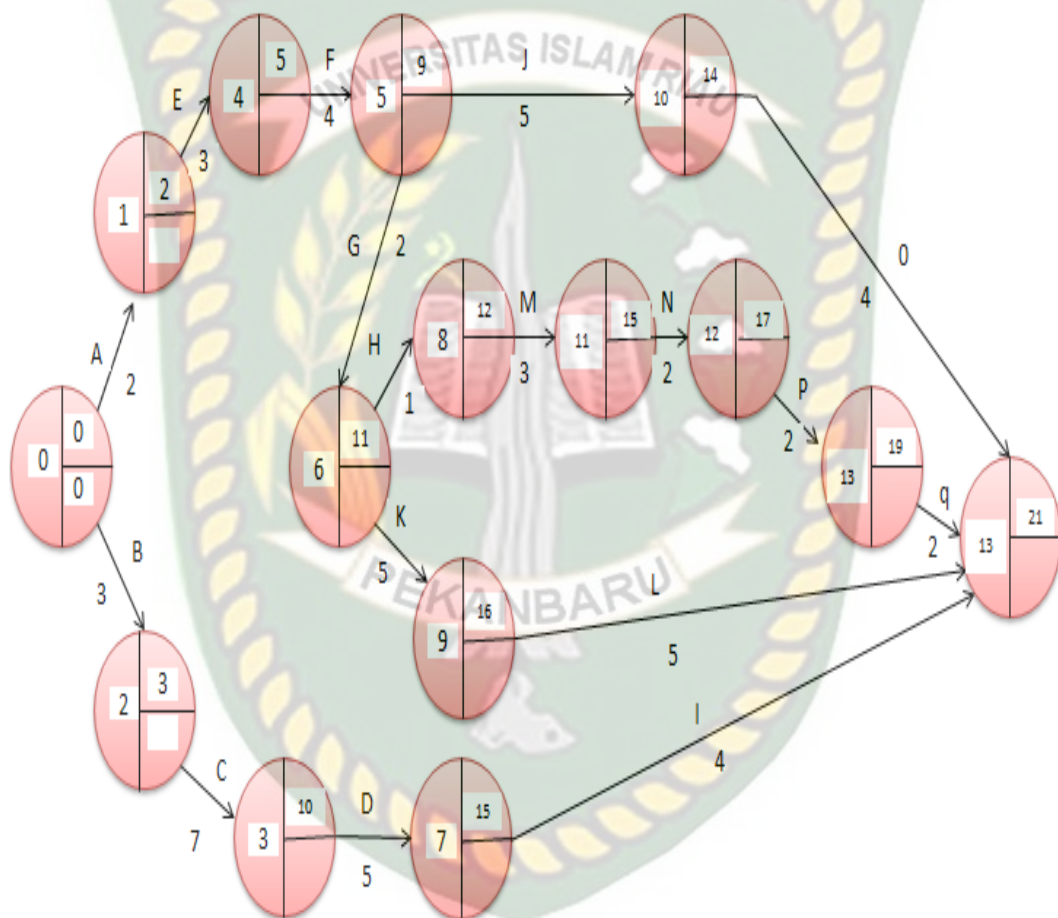
5.5.2 Analisa *Crashing* 2 Hari

Durasi normal pada setiap aktivitas pekerjaan kritis di lakukan *crashing* 2 hari di tabulasikan seperti pada tabel 5.9 berikut ini.

Tabel 5.9 Durasi normal dengan analisa *crashing* 2 hari

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Normal	Durasi <i>crashing</i>
1	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	3
2	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	5
3	Pekerjaan kolom type KP	F	6	4
4	Pekerjaan plat dak beton	H	3	1
5	Pekerjaan lantai	I	6	4

Adapun durasi normal dengan analisa *crashing* 2 hari terjadi percepatan waktu dari durasi normal dengan tidak seluruh aktivitas pekerjaan di *crashing* 2 hari. Analisa hitungan percepatan *crashing* 2 hari terdapat pada lampiran A, hasil analisa hitungan terdapat pada Tabel 5.9 menunjukkan durasi normal yang dilakukan *crashing* selama 2 hari adalah 21 hari/unit. Total durasi setelah dilakukan *crashing* dalam bentuk CPM seperti Gambar 5.5.



Crashing 2 hari

Gambar 5.5 Jaringan Kerja CPM (*critical part method*) pada analisa *crashing* 2 hari.

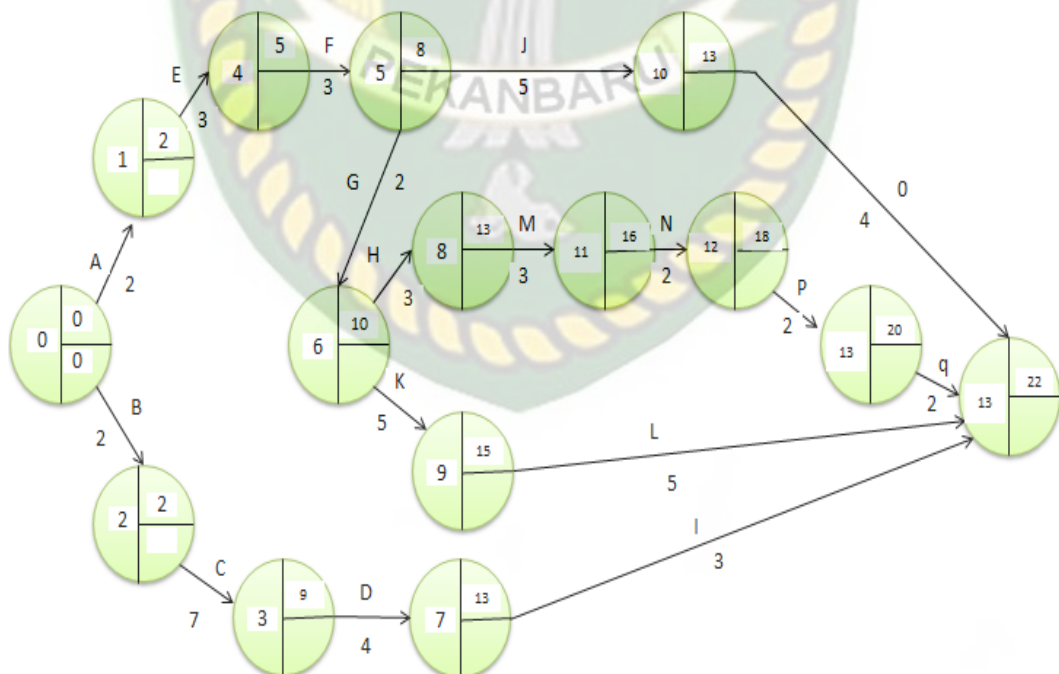
5.5.3 Analisa *Crashing* 3 Hari

Durasi normal pada setiap aktivitas pekerjaan kritis di lakukan *crashing* 3 hari di tabulasikan seperti pada tabel 5.10 berikut ini.

Tabel 5.10 Durasi normal dengan analisa *crashing* 3 hari

No	Aktivitas Pekerjaan	Simbol	Durasi Normal	Durasi crashing
1	Pekerjaan pondasi Type PC-1	B	5	2
2	Pekerjaan balok sloof type BS1	D	7	4
3	Pekerjaan kolom type KP	F	6	3
4	Pekerjaan lantai	I	6	3

Adapun durasi normal dengan analisa *crashing* 3 hari terjadi percepatan waktu dari durasi normal dengan tidak seluruh aktivitas pekerjaan di *crashing* 3 hari. Analisa hitungan percepatan *crashing* 3 hari terdapat pada lampiran A, hasil analisa hitungan terdapat pada Tabel 5.10 menunjukkan durasi normal yang dilakukan *crashing* selama 3 hari adalah 22 hari/unit. Total durasi setelah dilakukan *crashing* dalam bentuk CPM seperti Gambar 5.6.



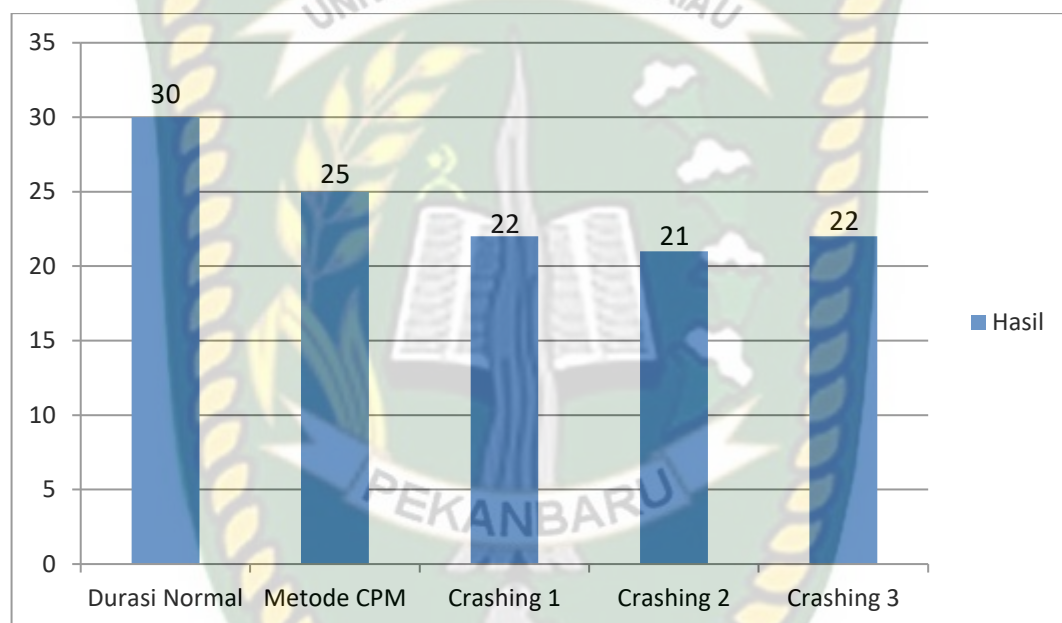
Crashing 3 hari

Gambar 5.6 Jaringan Kerja CPM (*critical part method*) pada analisa *crashing* 3 hari.

5.6 Hasil Perbandingan Durasi Normal, Analisa Metode *Critical Part Method* dan Analisa Crashing

Setelah didapatkan nilai analisa metode critical part method (CPM) dan analisa crashing dari masing-masing aktivitas pekerjaan dengan waktu pekerjaan maka langkah selanjutnya adalah melakukan hasil perbandingan yang didapatkan. Adapun perbandingan dari hasil tersebut dibuat Grafik 5.1.

Grafik 5.1 Hasil Perbandingan Durasi Normal, Analisa Metode *Critical Part Method* dan Analisa Crashing



Berdasarkan hasil grafik 5.1 hasil perbandingan durasi normal, analisa metode *critical part method* (CPM) dan analisa *crashing* (*crashing* 1 hari, *crashing* 2 hari, dan *crashing* 3 hari) bisa dilihat bahwa nilai durasi normal adalah 30 hari, nilai analisa metode *critical part method* (CPM) adalah 25 hari, nilai analisa *crashing* 1 hari adalah 22 hari, analisa *crashing* 2 hari adalah 21 hari dan analisa *crashing* 3 hari adalah 22 hari. Sehingga manajemen waktu menggunakan crashing pada pelaksanaan proyek perumahan Asmara Residence tipe 36 dapat digunakan dari jaringan kegiatan CPM (*critical part method*) / jalur kritis berubah dan yang lebih percepatan waktu terjadi pada analisis *crashing* 2 hari adalah 21 hari.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari analisis dan perhitungan pada BAB V, setelah waktu pelaksanaan proyek dipercepat, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode *critical path method* diperoleh lintasan kritis pada proyek pembangunan Perumahan Asmara *Residence* maka perhitungan total float berdasarkan *network* hanya Pekerjaan yang disimbolkan dengan huruf J,K,L,O tidak diperoleh lintasan kritis, dan artinya seluruh pekerjaan didalam pekerjaan pembangunan Perumahan Asmara *Residence* selain yang disimbolkan dengan huruf J,K,L,O diperoleh lintasan kritis.
2. Pembangunan perumahan Asmara *Residence* yang menggunakan metode *critical path method* diperoleh 2 jalur kritis dengan simbol A,E,F,G,H,M,N,P,Q dan B,C,D,I.
3. Adapun durasi total setelah menggunakan metode jalur kritis/CPM pada pelaksanaan proyek pembangunan perumahan tipe 36 adalah 25 Hari Kalender.
4. Hasil manajemen waktu menggunakan crashing pada pelaksanaan proyek perumahan tipe 36 dari jaringan kegiatan CPM (*critical part method*) / jalur kritis, hasil berubah dan yang terjadi lebih cepat durasi pada analisis *crashing* 2 hari adalah 21 hari.

6.2 Saran

Dalam perkembangan Tugas Akhir ini, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk :

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan percepatan durasi pelaksanaan proyek dengan metode yang berbeda, misalnya dengan penambahan tenaga kerja, bandingkan pertambahan waktu dengan yang melakukan kerja lembur, manakah yang lebih minimum.

2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan software seperti *Microsoft Project*, *Primavera* atau yang lainnya untuk melakukan perbandingan hasil analisis percepatan dengan perhitungan manual.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, 2015. Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Pada Pembangunan Gedung Indonesia Dikarenakan Mengalami Keterlambatan Dan Di Kenakan Denda, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Bappenas, 2003. *Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020 (Dokumen Nasional)*. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. Jakarta.
- Djojowirono, S., 2005, Manajemen Konstruksi. Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta.
- Drucker dalam Timpe, 2020. *Manajemen Waktu Menurut Para Ahli*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Forsyth, P, 2009. *Janganlah Sia – Siakan Waktumu*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Frederika, Ariany. 2010. *Analisi Percepatan Pelaksanaan dengan Menambah Jam Kerja Optimum pada Proyek Konstruksi*. Jurnal, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.
- Gumilang, Bram Iskumara, Dwijantodan Mulyono, 2014. Metode PERT CPM untuk Optimalisasi penjadwalan proyek. *Jurnal Matematika, ISSN 2252-6943, UNNES*.
- Heryanto, dkk, 2009. *Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi*. Informatika, Bandung.
- Irawan, Willy, dkk, 2008. *Pembangunan Perumahan Permukiman di Indonesia*. Jakarta : Direktorat Permukiman dan Perumahan Kementerian Negara Perencanaan dan Pembangunan Nasional, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Ir Irika W MT, MT Lenggogeni, 2013. *Manajemen Konstruksi*. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.
- Jakarta Wulfram I. Ervianto, 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Andi, Yogyakarta.
- Project Management Institue, 2013. *A Guide to The Project Management Body of Knowledge, (PMBOK®Guide). Fifth Edition*.
- Sadana, Agus, 2014. *Perencanaan Kawasan Permukiman*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Srijanti, P., & P. Artiningrum, 2007. *Etika Membangun Sikap Profesionalisme*

Sarjana. Graha Ilmu. Jakarta.

Supriyadi, dkk, 2016. *Pengaruh Kualitas Produk dan Brand Image Terhadap Keputusan Pembelian*. Jurnal Bisnis dan Manajemen.

Sukma, Abdurrahman Adi, 2011. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Social Networking Websites*. Jurnal Ekonomi Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma.

Suyono, 2018. *Analisa Manajemen Waktu Pada Proyek Pembangunan Blok Hunian dan Pagar Keliling Lembaga Perumahan Masyarakat Kelas IIB Bangkinang-Riau*, Jurnal, Bangkinang, Riau.

Tarore, Huisbert, 2002. *Jaringan Kerja Dengan Metode CPM, Metode PERT*. Sam Ratulangi University, Manado.

Uhad, 2015, *Analisis Waktu Dan Biaya Dengan Metode Crash Duration Pada Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Sei Hanyu Kabupaten Kapuas*. Jurnal, Kabupaten Kapuas.

Yurmansyah, 2015, *Proyek Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Kantor SKPD DPU Padang Pariaman*. Jurnal, Padang Pariaman.