

BAB III

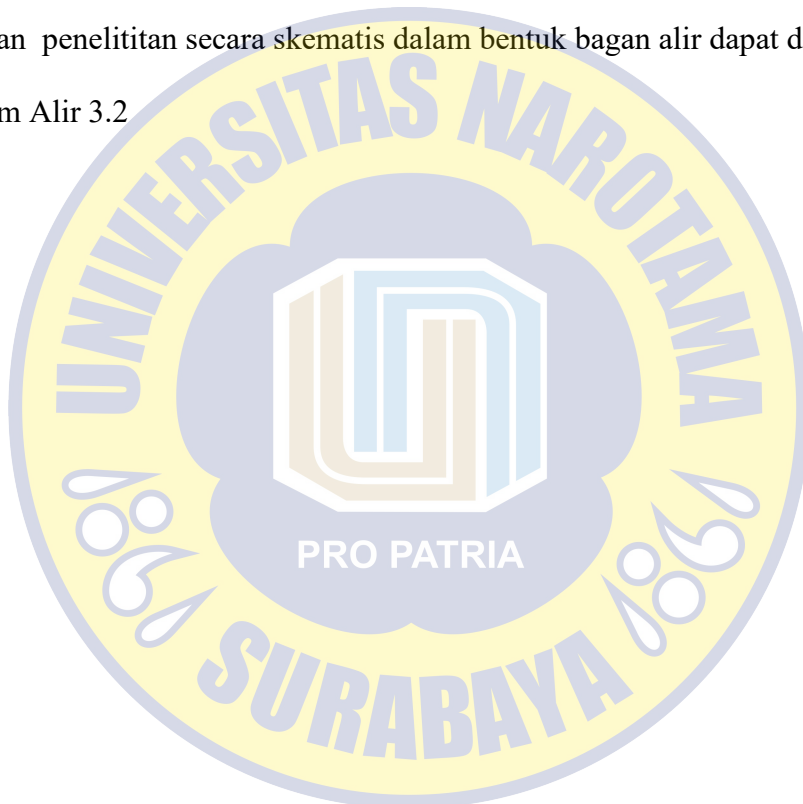
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian Tugas akhir ini dilaksanakan di kantor PT. Mitra Karya Mandiri Jaya yang beralamat di Jl. Jambangan Indah II Kav. B, RW.16, Jambangan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60232 dan Untuk Proyek di SMP Negeri 1 Surabaya dengan alamat Proyek di Jalan Pacar No.4-6, Ketabang, Genteng, Kota SBY, Jawa Timur 60272

3.2. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian secara skematis dalam bentuk bagan alir dapat dilihat pada diagram Alir 3.2



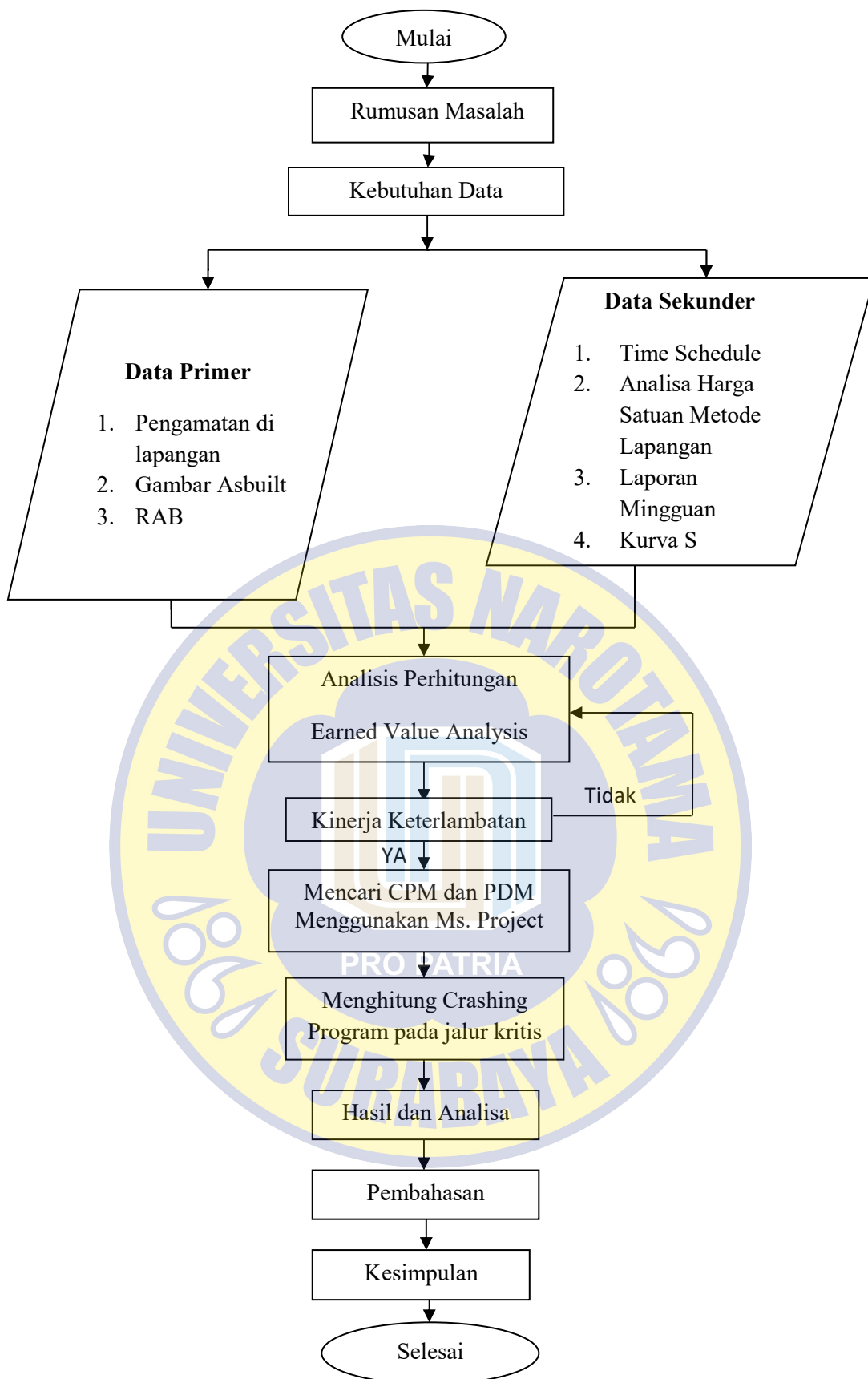


Diagram Alir 3.2 Flow Chart Metodologi Penelitian

3.3. Penjelasan Diagram Alir

Metode penelitian adalah langkah-langkah penelitian suatu masalah, kasus, gejala, atau fenomena dengan jalan ilmiah untuk menghasilkan jawaban yang rasional. Metode penelitian digunakan sebagai dasar, langkah-langkah berurutan yang didasarkan pada tujuan penelitian dan menjadi suatu perangkat yang digunakan untuk menarik kesimpulan, sehingga dapat diperoleh penyelesaian yang diharapkan untuk mencapai keberhasilan penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, penelitian yang menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data-data yang ada. Analisis data menggunakan metode analisis dan deskriptif. Analisa berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif maksudnya adalah dengan memaparkan masalah-masalah yang sudah ada atau tampak. Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Analysis*) mengkaji kecenderungan varian jadwal dan varian biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung. Namun dalam penelitian ini hanya akan membahas pada varian waktu. Dan Penelitian ini juga menggunakan *Crash Project* untuk mereduksi waktu penyelesaian proyek yang disengaja, sistematis dan analitik, pada saat melalui pengujian dari semua kegiatan dalam proyek namun tetap difokuskan pada kegiatan yang berada di jalur kritis. Maka lintasan kritis pada network planning harus sudah diketahui sebelum melakukan crashing, karena lintasan kritis menjadi penentu dalam mempercepat durasi.

3.4. Penelitian Pendahuluan

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan studi kasus. Sedangkan datanya berbentuk data angka, dan

pembahasan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi peluang proyek dapat diselesaikan sesuai dengan target waktu dan data yang disajikan yaitu dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Earned Value Analysis*, *Crash Project*, dan lain-lain.

3.4.1. Data yang Digunakan

Untuk mendukung analisis saya ini, maka saya mengambil contoh sebagai studi kasus yaitu proyek SMP Negeri 1 Surabaya. Untuk mempermudah saya untuk menganalisis yang diperlukan data-data yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut.

Data-data yang diperlukan antara lain :

1. Time Schedule
2. Rekapitulasi biaya anggaran proyek
3. Laporan mingguan/ harian proyek
4. Asbuilt Drawing
5. Microsoft Project
6. Kurva S

3.4.2. Teknik Pengumpulan Data

Hal yang terpenting dalam menyelesaikan penelitian ini adalah mendapatkan data – data yang nantinya akan di analisa, untuk mendapatkan data penelitian di perlukan penggunaan metode sebagai berikut :

1. Literatur

Literatur ini didapat dari buku – buku ataupun jurnal skripsi yang menunjang dalam penjadwalan ini yaitu buku – buku yang berkaitan

dengan perencanaan penjadwalan seperti *Critical Path method*, *Earned value Analysis*, *Crash Project* dan lain-lain.

2. Data Sekunder

Yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melihat arsip-arsip yang ada dalam perusahaan dan mengumpulkan data-data yang ada di lapangan

3. Data primer

Yaitu data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan di lapangan, melalui wawancara secara langsung kepada pengawas lapangan, bertujuan untuk mendapatkan data-data proyek antara lain berupa RAB, Kurva S Laporan harian dan Asbulit/ shop drawing dari lapangan maupun perusahaan

3.4.3. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori yang bertujuan untuk memperoleh kebenaran atas suatu obyek permasalahan, sehingga nantinya akan mempermudah dalam mengakumulasi penjadwalan atau waktu dan biaya dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Earned Value Analysis*, *Crash project* dan lain-lain.

Adapun teknik analisa data yang dilakukan dalam pelaksanaan studi terhadap sampel yang diambil, yakni :

1. Merinci rencana dan urutan kegiatan pekerjaan.
2. Menghitung produktifitas dan durasi pekerjaan untuk menentukan waktu normal (m), waktu optimis (a), dan waktu pesimis (b) pada setiap pekerjaan.

3. Merencanakan penjadwalan pelaksanaan dengan pertimbangan efisiensi produktifitas dengan menggunakan *Critical Path Method (CPM)*, Menghitung biaya dan waktu dengan menggunakan Earned Value Analysis dan Crash Program.
4. Penggunaan aplikasi Microsoft Project 2016, digunakan untuk perencanaan waktu pembangunan, menggunakan microsoft excel untuk menentukan pekerjaan yang kritis. Melihat laporan mingguan dari proyek supaya mengetahui titik yang mengalami keterlambatan.

3.4.4. Tahap dan Prosedur Penelitian

Tahapan dalam menganalisis data merupakan urutan langkah yang dilakukan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori permasalahan sehingga didapat analisis yang akurat untuk mencapai tujuan penulis.

Tahapan-tahapan selengkapnya dalam penelitian ini meliputi:

- a. Tahap I

Tahap persiapan yaitu penuangan ide atau gagasan dengan melakukan studi pustaka, perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, metode yang dipakai dimana hasilnya akan dituangkan ke dalam bentuk latar belakang, rumusan masalah, tujuan masalah dan batasan masalah.

- b. Tahap II

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dan kompilasi data sebagai data base untuk perhitungan selanjutnya. Selain itu saya melakukan survey pendahuluan untuk menentukan langkah selanjutnya untuk mengetahui dimana saja yang mengalami keterlambatan. Pada saat saya survey awal, saya menanyakan kepada salah satu staff di proyek yang mengakibatkan

proyek tersebut mengalami keterlambatan yaitu pada (Pembongkaran Dinding Tembok lantai 1 (satu kelas) dengan pembersihan yang seharusnya bisa di kerjakan dengan waktu 2 minggu menjadi 17 minggu pekerjaan, Pembongkaran beton di laksanakan 2 minggu di awal menjadi 3 minggu di akhir proyek, Pengangkutan Bongkaran Keluar Proyek yang seharusnya bisa dikerjakan 2 minggu di awal menjadi 29 minggu pekerjaan) selain itu ada beberapa penambahan pekerjaan yang tidak ada di perencanaan di awal sehingga juga mengakibatkan keterlambatan.

c. Tahap III

Disebut tahap analisis data. Pada tahap ini saya melakukan penghitungan *Budget Cost Of Work Schedule (BCWS)*, *Budget Cost Of Work Performance (BCWP)*, *SV (Schedule Varians)*, *SPI (Schedule Performance Index)*, *ETS (Estimate Temporary Schedule)*, *EAS (Estimate At Schedule)*, Indikator Konsep Nilai Hasil, Perhitungan Crashing, dan Menentukan jalur kritis menggunakan Metode CPM dan PDM dengan menggunakan microsoft project untuk melihat pekerjaan mana saja yang boleh ditunda dan yang gak boleh ditunda pekerjaannya.

d. Tahap IV

Disebut tahap pengambilan keputusan. Pada tahap ini, saya akan mengambil data yang telah dianalisa dan dibuat suatu kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian.

3.5. Earned Value Analysis

Konsep Nilai Hasil merupakan bagian dari Konsep Analisis Varians. Dimana dalam analisis varians hanya menunjukkan perbedaan hasil kerja pada

waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya (Iman Suharto, 1997).

Dengan memakai asumsi bahwa yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung, maka metode perkiraan atau proyeksi masa depan proyek, seperti:

1. Dapatkah proyek diselesaikan dengan kondisi yang ada,
2. Berapa besar perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek,
3. Berapa besar keterlambatan/kemajuan akhir proyek.

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan atau diselesaikan (*budgeted cost of work performed*). Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan berarti konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan, pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan (Iman Suharto, 1995)

$$\text{Nilai Hasil} = (\% \text{ penyelesaian}) \times (\text{anggaran}) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

1. (% penyelesaian) yang dicapai pada saat pelaporan,
2. Anggaran yang dimaksud adalah real cost biaya proyek.

Untuk mengatasi hal tersebut indikator PV, EV dan AC digunakan dalam menentukan Varians Biaya/ *Cost Varians (CV)* dan Varians Jadwal/*Schedule Varians (SV)* diinformasikan sebagai berikut :

$$\text{Varians Biaya (CV)} = EV - AV \text{ atau } CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots (2.2)$$

Jika CV:

- Negative (-) = Cost Overrun (biaya diatas rencana)
- Nol (0) = sesuai biaya
- Positive (+) = Cost Underrun (biaya dibawah rencana)

$$\text{Varians Jadwal (SV)} = EV - PV \text{ atau } SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (2.3)$$

Jika SV:

- Negative (-) = terlambat dari jadwal
- Nol (0) = tepat waktu
- Positive (+) = lebih cepat dari jadwal
- Kriteria untuk kedua indikator diatas baik *SV (Schedule Varians)* dan *CV (Cost Varians)*
- indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index = CPI*) dan indeks kinerja jadwal (*Schedule Performance Index = SPI*):
- *Indeks kinerja biaya (CPI) = EV/AC atau CPI = BCWP/ACWP(2.4)*
- *Indeks kinerja jadwal (SPI) = EV/PV atau SPI = BCWP/BCWS(2.5)*

maka prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) adalah:

$$ETC = (BAC - BCWP) / CPI \dots\dots\dots (2.6)$$

$$EAC = ACWP - ETC \dots\dots\dots (2.7)$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan :

$$ETS = (sisa waktu) / SPI \dots\dots\dots (2.8)$$

$$EAS = Waktu selesai + ETS \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana:

- *BAC (Budgeted At Completion)* = Anggaran Biaya Proyek Keseluruhan
- *SPI (Shcedule Performance Index)* = Indeks Kinerja Jadwal
- *CPI (Cost Performance Index)* = Indeks Kinerja Biaya
- *ETC (Estimate Temporary Cost)* = Prakiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa
- *EAC (Estimate Temporary Cost)* = Prakiraan Total Biaya Proyek
- *ETS(Estimate Temporary Schedule)* = Prakiraan Waktu Untuk Pekerjaan Yang Tersisa
- *EAS (Estimate At Schedule)* = Prakiraan Total Waktu Proyek

3.6. CPM/PDM

Setelah data terkumpul akan dilakukan analisis data dan elaborasi dari data aplikasi penjadwalan kegiatan metode *Critical Path Method (CPM)* serta analisis dampak pengaruh dari kendala teknis di lapangan terhadap aplikasi penjadwalan. Pembahasan hasil analisis aplikasi penjadwalan metoda *Critical Path Method* serta pengaruh terhadap kendala teknis di lapangan, untuk bisa mendapatkan ilmu pengetahuan tentang metoda penjadwalan kegiatan proyek pembangunan sekolah SMPN 1 Surabaya yang lebih baik dan bermanfaat.

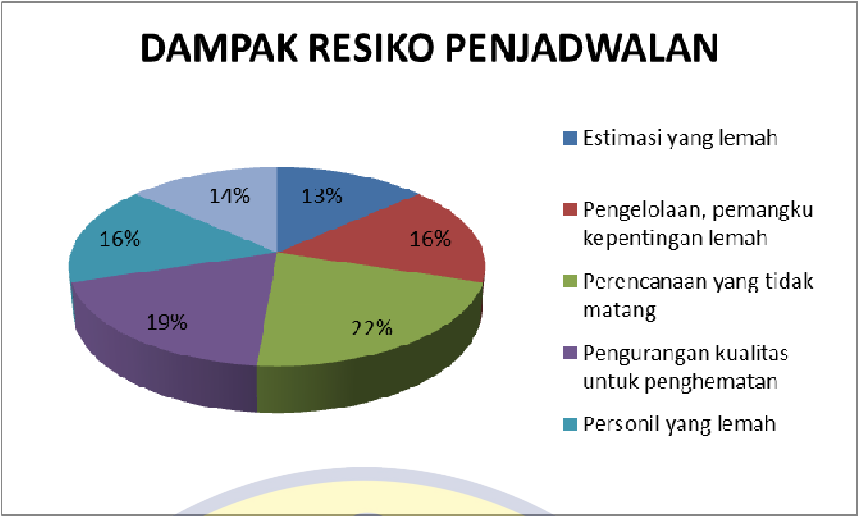
Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan, pada prakteknya penjadwalan akan sangat beresiko disebabkan sejumlah kelemahan-kelemahan klasik, 5 diantaranya yang paling mendominasi adalah :

NO	Jenis Kelemahan	Kategori	Jumlah Proyek	Persentasi
1	Estimasi yang lemah	Proses	25	50%
2	Pengelolaan, pemangku kepentingan lemah	Manusia	30	60%
3	Perencanaan yang tidak matang	Proses	40	45%
4	Pengurangan kualitas untuk penghematan	proses	35	40%
5	Personil yang lemah	Manusia	30	35%
6	Pengawasan kualitas yang lemah	Manusia	25	30%

Tabel 2.2: Kelemahan klasik yang menyebabkan resiko pada penjadwalan proyek

Dari table diatas menunjukkan bahwa estimasi yang lemah merupakan penyebab utama munculnya resiko penjadwalan. Adapun dampak yang

disebabkan dari resiko penjadwalan (Tom Kendrick, 2015), dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 1. Dampak Resiko Penjadwalan

Grafik diatas mengindikasikan bahwa resiko dari penjadwalan yang buruk, dampak paling besarnya adalah kegagalan dalam memperadakan komponen proyek, disusul oleh kegagalan dalam menyediakan perangkat atau layanan. Searah dengan temuan ini, informasi dari laporan yang

3.7. Crash Program / Project

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, dengan persamaan:

Total Waktu Akselerasi = Waktu Normal – Waktu Akselerasi [3.0]

Sementara komponen biaya dalam crashing project terbagi atas tiga, yaitu:

- a) Biaya Normal (*Normal Cost*), yaitu biaya langsung untuk menyelesaikan aktivitas pada kondisi normal,
- b) Biaya Akselerasi (*Crash Cost*), yaitu biaya langsung untuk menyelesaikan aktivitas pada kondisi waktu terpendek yang paling mungkin untuk menyelesaikan aktivitas. Dari dua komponen tersebut dapat diperoleh Total Biaya Akselerasi, dengan persamaan:

$$\text{Total Biaya Akselerasi} = \text{Biaya Akselerasi} - \text{Biaya Normal} \dots\dots\dots [3.1]$$

- c) Biaya Akselerasi per Unit Waktu (Slope), yaitu biaya langsung untuk menyelesaikan aktivitas pada kondisi waktu terpendek dalam satuan waktu terkecil yang ditentukan, dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Biaya Akselerasi per Unit Waktu (Slope)} = \text{Total Biaya Akselerasi} \div \text{Total Waktu Akselerasi} \dots\dots\dots [3.2]$$

3.7.1. Langkah crashing project

Menurut (Heizer & Render, 2011, p. 111) mengatakan bahwa Untuk melakukan crashing pada sebuah project. 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 project.
4. Pilih aktivitas pada garis edar kritis yang memiliki biaya akselerasi minimal, dan kurangi waktu aktivitas tersebut semaksimal mungkin.

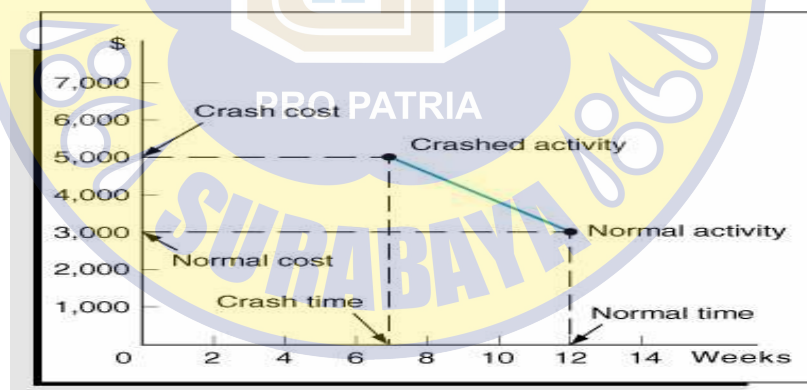
Catatan:

- Jika hanya ada satu jalur kritis, pilihlah aktivitas yang:
 - Masih bisa dilakukan crash, dan
 - Mempunyai biaya crash terkecil per satuan waktu.
- Jika terdapat lebih dari satu jalur kritis, maka pilih satu aktivitas sedemikian rupa sehingga:
 - Setiap aktivitas yang dipilih masih bisa dilakukan crash, dan
 - Biaya crash total per satuan waktu dari semua aktivitas yang dipilih merupakan yang terkecil.

5. Perbaharui semua waktu kegiatan, jika batas waktu yang di inginkan telah tercapai, maka berhenti. Jika tidak, ulangi langkah 3

3.7.2. Grafik Linear Waktu dan Biaya

Dari komponen waktu dan biaya tersebut terdapat hubungan linear seperti yang digambarkan dalam grafik berikut :



Gambar 3.1. Grafik Linear Waktu dan Biaya
Sumber : (Heizer & Render, Operations Management, 2011, p. 112)

3.7.2.1. Alternatif Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Crashing dengan menambahkan jam kerja akan mempengaruhi efisiensi proyek. Produktivitas untuk alternatif ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.7 sampai dengan 2.9.

Produktivitas Harian = *Volume ÷ Durasi Normal* [3.3]

Produktivitas/jam = *Produktivitas Harian ÷ Jam Kerja Normal* ... [3.4]

Produktivitas sesudah crash = *Produktivitas harian + (Total Waktu Lembur × Produktivitas/jam × %)* [3.5]

Dari nilai produktivitas harian sesudah crash tersebut dapat dicari durasi penyelesaian proyek setelah dipercepat (*crash duration*) (Mila Nata, 2015:20).

Crash Duration = *Volume ÷ Produktivitas sesudah Crash* [3.6]

Besarnya nilai *crash cost* dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

Biaya Upah Lembur Total = *Jumlah pekerja × (3 jam × crashing) × biaya lembur/hari* [3.7]

Crash Cost = *Biaya Langsung Normal + Biaya Upah Lembur Total* [3.8]

3.7.2.2. Alternatif Shift Kerja

Jumlah shift disesuaikan dengan kebutuhan proyek atau disesuaikan dengan perjanjian antara pemilik dengan pelaksana proyek. Produktivitas pada shift kerja dihitung dengan rumus 2.10. (Sani dan Septiropa, 2014 dalam Shitcha Atat, 2015:20).

$$\begin{aligned}
 \textit{Produktivitas crashing} &= \textit{Produktivitas harian normal} \times \textit{Jumlah shift} \\
 &\dots\dots\dots [3.9]
 \end{aligned}$$

