

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Manajemen dan Proyek

Proyek adalah suatu aktifitas yang dimulai dan diselesaikan, sesuai dengan anggaran, rencana, dan tolak ukur spesifikasi yang telah ditetapkan. aktivitas ini dapat berupa bagian dari penanganan administrasi, yang terdiri atas rangkaian kegiatan yang berurutan atau kronologis.

Bagaimanapun, merancang rencana, memperoleh perlengkapan dan administrasi bangunan, dan evaluasi pencapaian sering kali merupakan tugas penting yang termasuk dalam proyek pembangunan yang terhormat. Cara ini dapat mengarah pada pengembangan jalan, gedung, pelabuhan, jembatan, dan lain sebagainya. dimana sejumlah besar individu dapat memanfaatkan sumber daya yang dibutuhkan.

Dengan kata lain, administrasi perluasan adalah ajaran logis yang memanfaatkan strategi inovasi paling menonjol selain informasi, keterampilan, dan kapasitas untuk menuju sasaran yang direncanakan.



Gambar2. 1 Alur Manajemen Proyek

Dari Gambar 2.1 kegiatan diawali dengan menyusun rencana manajemen proyek seperti tujuan dan target sasaran, spesifikasi atau sumber informasi, dan langkah terbaik untuk mengalokasikan sumber daya yang tersedia berdasarkan kebutuhan sebenarnya. (Husen, 2010)

2.2 Pengendalian Proyek

2.2.1 Hakikat Pengendalian Proyek

Menurut kutipan R. J. Mockler (Husen, 2010) Mengawasi langkah-langkah sistematis untuk mengembangkan standar yang konsisten dengan tujuan perencanaan, mengembangkan sistem informasi, mengukur hasil dan kinerja, mengevaluasi dampak potensial, dan kemudian membuat keputusan perbaikan untuk memastikan penggunaan sumber daya yang adil dan pencapaian tujuan perencanaan yang efektif.

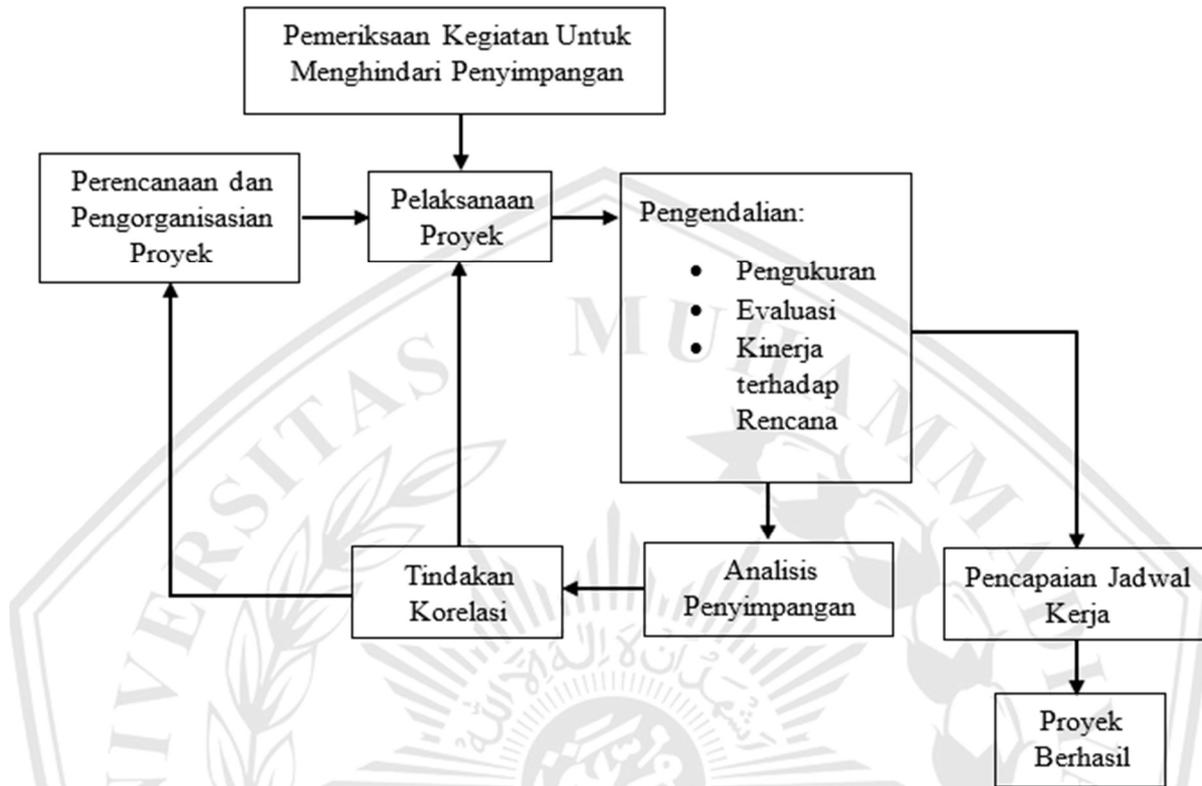
Untuk menunjukkan keberhasilan suatu proyek, tujuan dan target termasuk kualitas, kenyamanan, dan keamanan maka perlu memiliki kerangka kerja dan standar evaluasi yang konsisten. Sebagai alat ukur, rencana, jumlah pekerjaan, persyaratan kualitas, rincian pekerjaan, dan pedoman keamanan dan kesejahteraan terkait semuanya dapat diterapkan. Ini kemudian disiapkan dalam struktur data yang terorganisir..

Kerangka data ini akan mengolah informasi tersebut, dan kemudian mampu menyajikan informasi yang berfungsi untuk menentukan keputusan penting. Jika data dalam kerangka data tampak menyimpang dari standar ini, mungkin akan dilakukan penyesuaian terlebih dahulu, seperti memodifikasi rencana pelaksanaan dan menambahkan biaya untuk tambahan waktu, peralatan, dan persediaan staf untuk memastikan bahwa persyaratan kualitas dan tugas terpenuhi. . Diagram batang dan kurva "S" adalah contoh menonjol dari ketidaktaatan kontrol yang digunakan dalam proyek pembangunan..

Instrumen itu kedepannya digunakan sebagai acuan dalam proyek konstruksi atas apa yang seharusnya terjadi. Peninjauan harus dilakukan secara berkala terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan di lapangan, kemudian membandingkan antara yang telah direncanakan dengan apa yang dilaksanakan. Jika realisasi pencapaian kegiatan melebihi kinerja yang diproyeksikan, proyek dianggap dalam kondisi *upscheduled*. Jika terlambat dari rencana proyek dianggap *behind-schedule*. (Ervianto, 2004)

2.2.2 Alur Pengendalian Proyek

Alur pengendalian proyek menurut Dipohusodo (Dipohusodo, 1999), ditampilkan pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Langkah-langkah Proses Pengendalian

2.3 Penjadwalan Proyek

Salah satu teknik pengorganisasian yang dapat memberikan proyeksi kemajuan pekerjaan dan rencana dalam hal pelaksanaan yaitu, anggaran, sumber daya pekerja, perlengkapan, dan bahan serta jangka durasi proyek yang direncanakan dan perpanjangan durasi penyelesaian adalah perencanaan perpanjangan. Persiapan perencanaan terdiri dari pengorganisasian tugas dan hubungannya yang lebih komprehensif dan sangat rinci. Biasanya dilakukan untuk membantu memperluas pemeriksaan.

Manager proyek mengawasi dan mengelola pengembangan selama kemajuan usaha dalam berbagai cara. Formulir perlu ditinjau dan diperbarui untuk mendapatkan rencana *real-time* yang akan membantu jangka waktu dan aset mengoordinasikan tujuan dan proyek. Ada banyak cara untuk mengontrol jadwal proyek yaitu:

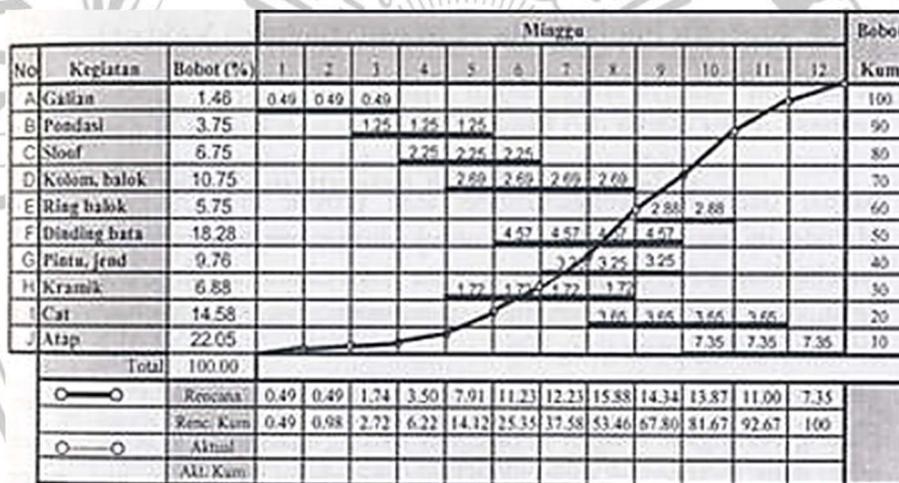
a. Metode Bagan (*Gantt-Chart*)

Penemu Bar Chart adalah Fredick W. Taylor dan Gantt dalam bentuk balok batang, di mana sumbu horizontal memproyeksi durasi tiap pekerjaan, dan sumbu vertikal memproyeksi item pekerjaan kegiatan atau proyek (Husen, 2011).

b. Kurva S (*Hannum-Curve*)

Kurva S ditujukan memproyeksikan aktivitas, waktu, dan bobot kerja yang terakumulasi dari semua aktivitas proyek dalam kemajuan progres. Kurva S juga memproyeksikan sumbu vetikal terhadap waktu pada sumbu horizontal, terlihat pada kemajuan pekerjaan kumulatif (bobot %). Teknik perhitungan persentase berdasarkan biaya setiap item pekerjaan dibagi dengan total nilai anggaran yang digunakan adalah untuk memperkirakan bobot suatu proyek. (Husen, 2011)

Kurva S ditampilkan untuk meninjau progres perkembangan proyek tentang gambaran umum. membandingkan kurva rencana dengan kurva realisasi ini dapat dilihat dengan Kemajuan proyek yang dilaksanakan di lapangan.



Gambar 2.3 Kurva S (Husen, 2011)

a. Metode *Network Planning*

Keterkaitan bagan pengaturan kerja antara berbagai pekerjaan dijelaskan dengan pendekatan pengaturan pengaturan, yang mungkin merupakan perpanjangan dari strategi pengendalian dan pengaturan. Rencana tersebut menunjukkan latihan proyek yang perlu diselesaikan, merencanakan latihan koordinasi, menjaga kondisi pergerakan, dan merencanakan kegiatan di sepanjang jalur utama. Ada berbagai versi alat Microsoft Office Extend yang dapat digunakan untuk membangun sistem dan mengidentifikasi metode dasar untuk setiap tindakan perluasan pengembangan.

Dengan memasukkan waktu dan prosesor kemudian untuk pengaturan rencana dan setiap gerakan, maka dapat menentukan item pekerjaan mana yang memerlukan biaya tambahan seiring dengan peningkatan kecepatan (*cost slope*).

b. Metode *Crash Duration*

Jadwal yang sempurna jarang dihasilkan secara langsung ketika membuat program pembangunan. Mengembangkan jadwal realistis adalah salah satu tujuan penjadwalan yang berdasarkan estimasi yang masuk akal. Seringkali pemilik proyek menetapkan durasi proyek tanpa mempertimbangkan sifat tugas atau tingkat kesulitan. Artinya untuk mengakomodasi keinginan pemilik proyek, penjadwal harus mengubah durasi setiap tugas. Hal ini dapat mengakibatkan penjadwalan yang tidak realistis dan tidak efektif. Tujuan dari proses crashing adalah untuk meminimalkan pekerjaan yang mungkin memperpanjang durasi untuk menyelesaikan proyek yang dibutuhkan. Anda dapat menguji setiap aktivitas yang tidak ada di dalamnya dengan memastikan proyek berada pada jalur kritis. Hal ini untuk memangkas waktu suatu aktivitas agar mengetahui cara maksimum dan ekonomis. (Oetomo, 2017)

Untuk menganalisa penyebab terjadinya keterlambatan proyek yang diamati adalah penggunaan dari teknik ini.

2.4 Keterlambatan Proyek

Karena keterlambatan dalam persyaratan kontrak maka akan memakan durasi lebih lama dari yang diperkirakan dalam jadwal penyelesaian proyek yang disepakati secara tertulis. Jika pekerjaan tidak selesai tepat waktu, maka timbul masalah produktivitas. Baik biaya langsung maupun tidak langsung akan meningkat akibat hal ini. Agar proyek dapat selesai sesegera mungkin atau sesuai rencana, perlu dilakukan peninjauan kembali jadwal untuk menentukan apa saja yang perlu diubah.

Apabila dalam jangka waktu tertentu suatu proyek direncanakan akan selesai tetapi tidak dapat dilaksanakan karena keadaan yang tidak terduga, maka dapat dikatakan pekerjaan itu terlambat. Hal ini akan mempengaruhi pengaturan pelaksanaan dan tantangan keuangan. Keterlambatan dalam jangka waktu tertentu dapat memperpanjang waktu dan memperpanjang anggaran. Dampak penundaan bagi pemilik proyek adalah hilangnya kemungkinan untuk merealokasi aset ke skala lain, peningkatan biaya koordinat yang berarti lebih banyak anggaran untuk kompensasi pekerja, sewa peralatan, dll.

2.4.1 Penyebab Keterlambatan

Dari hasil wawancara yang saya lakukan pada pihak kontraktor, penyebab keterlambatan durasi pelaksanaan proyek yakni:

1. Terjadi kesalahpahaman antara kontraktor dan pekerja dilapangan.
2. Keterlambatan pengiriman material yang sudah dipesan dari pihak penyedia material ke pihak kontraktor.
3. Menurunnya produktifitas tenaga kerja yang disebabkan faktor eksternal karena cuaca

2.4.2 Dampak Keterlambatan

Berikut dampak dari terjadinya keterlambatan pelaksanaan proyek menurut (Widhiawati, 2009)(Wisudanto, 2012) yaitu:

1. Pihak Kontraktor
Biayanya akan semakin mahal jika semakin lama proyek tersebut selesai, maka peningkatan waktu pengiriman juga meningkatkan biaya untuk menutupi total biaya transaksi.
2. Pihak Konsultan
Konsultan tidak dapat mengerjakan proyek lain serta akan membuang waktu dan uang jika waktu pelaksanaan proyek tertunda.
3. Pihak Owner
Pemilik dapat kehilangan uang atas peralatan yang digunakan atau disewa karena keterlambatan pekerjaan,. Sistem di suatu negara dapat sangat terpengaruh jika gedung-gedung pemerintah tidak selesai tepat waktu, layanan kesehatan dan proyek-proyek yang direncanakan, terutama jika gedung tersebut adalah rumah sakit. Kerugian ini tidak dapat diubah dan tidak dapat diubah. Jalur ini diperpanjang untuk menggunakan bangunan jika pemiliknya bukan pemerintah, seperti perusahaan konstruksi, toko atau hotel, sehingga menghemat waktu.

2.5 Percepatan Penyelesaian Pelaksanaan Proyek

Crash Program merupakan salah satu teknik untuk mempercepat penyelesaian proyek. Percepatan pekerjaan merupakan cara untuk merampungkan suatu proyek dalam durasi yang lebih singkat dengan mempercepat tugas, durasi yang dibutuhkan dalam menjalankan rencana akan berkurang. Namun, ada periode percepatan, yang setelahnya

pengurangan durasi tidak lagi digunakan. Percepatan adalah durasi tercepat yang diperlukan untuk merampungkan waktu operasional maksimum suatu tugas secara teknis, dengan asumsi sumber daya yang tersedia tidak menjadi hambatan. Mempercepat proyek atau *crash program* menghasilkan peningkatan anggaran langsung (Oetomo, 2017). Item pekerjaan yang harus dikerjakan ada beragam untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi yang mungkin mencakup ribuan pekerjaan. Teknik untuk mempercepat kemajuan suatu proyek (Ervianto, 2004), yaitu:

1. Mengadakan shift pekerjaan
Melakukan rotasi shift dengan menyebar pekerja ke beberapa bagian dapat mengurangi ketidakhadiran dan kelelahan pekerja akibat kerja yang berlebihan.
2. Memperpanjang waktu kerja (lembur)
Lembur disebut pekerjaan yang dilakukan di luar waktu yang ditentukan. Proyek dapat diselesaikan lebih cepat dan jam kerja akan diperpanjang melebihi jam kerja normal untuk produktivitas harian yang lebih besar untuk mempercepat rencana penyelesaian proyek. Merujuk pada keputusan Menteri Tenaga Kerja No: KEP.102/MEN/VI/2004 adapun landasan perhitungan gaji lembur di Indonesia tentang dasar upah lembur.
3. Dengan menggunakan alat bantu/instrumen yang lebih efisien
4. Menambah jumlah tenaga pekerja
Dengan lebih banyak pekerja, maka produktivitas akan naik dan memungkinkan waktu penyelesaian pun lebih cepat. Namun ada hal-hal yang harus diperhatikan yaitu:
 - a. Luas lahan proyek untuk menampung kapasitas jumlah pekerja merupakan hal yang penting.
 - b. Produktivitas tenaga pekerja yang besarnya nilai koefisien dapat diperoleh dari pengalaman.
 - c. Efektifitas dalam pengawasan kepada tenaga pekerja.
 - d. Keamanan pekerja.
 - e. Biaya upah tenaga pekerja. Banyaknya tenaga pekerja sangat berhubungan dengan nilai koefisien produktivitas pekerja agar sesuai dengan waktu yang direncanakan.
5. Menggunakan material yang lebih cepat penggunaannya.
Hal yang perlu diperhatikan:

- a. Produktivitas penambahan alat.
 - b. Perlu atau tidaknya pekerja ahli untuk mengoperasikan alat tersebut.
 - c. Biaya, perawatan, serta harga
6. Menggunakan metode pelaksanaan yang lebih efisien.
- Merubah metode pelaksanaan dapat dilakukan jika cara kerja saat ini kurang efisien, sehingga durasi pekerjaan mampu diselesaikan dengan lebih cepat dan tepat.

2.6 Pelaksanaan Percepatan Proyek

a. Penambahan Durasi Kerja (Jam Lembur)

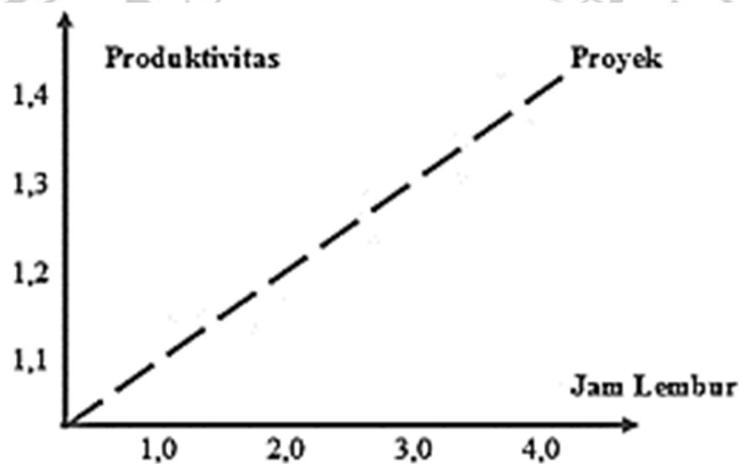
Untuk mempercepat pelaksanaan proyek dapat digunakan penambahan durasi (jam lembur) dengan menambah jumlah jam kerja kepada tenaga kerja yang sama. Untuk mempercepat pelaksanaan suatu proyek durasi kerja bisa ditambah 2 atau 4 jam tergantung seberapa banyak item pekerjaan yang dikerjakan, maka akan dilaksanakan rencana kerja sebagai berikut:

- Durasi kerja adalah 8 jam per hari (08.00 – 17.00), sedangkan jam lembur dilakukan di luar setelah jam kerja yang telah ditetapkan.
- Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur menyebutkan bahwa cara perhitungan upah jam kerja lembur antara lain:
 - Jika kerja lembur dilakukan pada hari kerja:
 - Lembur hanya dapat dilakukan paling lama 4 jam dalam 1 hari;
 - Upah lembur diberi kompensasi 1,5 (satu setengah) kali upah per jam.
 - Jika kerja lembur dilaksanakan pada hari libur mingguan dan/atau hari libur resmi
 - Maka hitungan upah kerja lembur untuk 7 (tujuh) jam pertama dibayar 2 (dua) kali upah sejam
 - jam ke 8 (delapan) dibayar 3 (tiga) kali upah sejam, dan
 - jam lembur ke 9 (sembilan) dan ke 10 (sepuluh) dibayar 4 (empat) kali upah sejam

Salah satu metode untuk mengevaluasi hasil kerja adalah parameter indeks produktivitas. Produktivitas sering dipahami sebagai rasio input terhadap output. Produksi pada sektor konstruksi ditentukan oleh kuantitas pekerjaan yang

diselesaikan, seperti jumlah meter persegi yang diplester atau jumlah meter galian atau tanggul yang dibangun. Sedangkan input adalah sumber daya yang digunakan, termasuk pekerja, yang merupakan komponen utama. Perlu disebutkan bahwa jam kerja tambahan dapat menyebabkan penurunan produktivitas pekerja. (Soeharto, 1999).

Menurunnya efisiensi disebabkan oleh lemahnya pekerja, iklim cuaca yang berubah dan, menurunnya pengelihan pada malam hari yang semuanya dapat menurunkan efisiensi tenaga pekerja. Untuk mengetahui penurunan efisiensi, dapat menggunakan grafik untuk menunjukkan koefisien berapa banyak efisiensi yang berkurang akibat waktu tambahan.



Gambar 2. 4 Grafik indikasi menurunnya produktivitas kerna lembur (Soeharto, 1999)

Seperti yang terlihat dari grafik, Jam kerja yang berlebihan dapat menyebabkan terganggunya waktu lembur pada produksi. Hal ini disebabkan karena indeks produktivitas mengalami penurunan sebesar 0,1 per jam seiring dengan waktu lembur jika jumlah jam dalam sehari dan jumlah hari dalam seminggu bertambah. Rumus berikut dapat dipakai untuk memperhitungkan produktivitas akibat bertambahnya jam lembur:

$$\text{Selisih indeks produktivitas} = 0,1$$

Nilai indeks produktivitas sebesar 0,1 dimana dapat ditentukan untuk setiap perjam.

Lembur selama 4 (empat) jam didapat sebagai berikut:

$$\text{Penurunan produktifitas} = 0,1 \times 4 \text{ jam} = 0,4/\text{jam}$$

$$\text{Persentase penurunan} = 0,4 \times 100\% = 40\%$$

Koefisien produktivitas akibat kerja lembur selama 4 jam:

$$= 100\% - 40\% = 60\% = 0,6$$

Pada tabel 2.1 menunjukkan koefisien penurunan produktivitas akibat kerja lembur

Tabel 2. 1 Koefisien Pengurangan produktivitas akibat kerja

Jam Kerja Lembur (jam)	Penurunan Indeks Produktivitas	Penurunan Prestasi Kerja (Per jam)	Presentase Penurunan Prestasi Kerja (%)	Koefisien pengurangan produktivitas
A	B	C = A*B	D	E = 100%-D
1	0,1	0,1	10	0,9
2	0,1	0,2	20	0,8
3	0,1	0,3	30	0,7
4	0,1	0,4	40	0,6

Dari uraian diatas dapat dihitung sebagai berikut:

1. Menghitung produktivitas per hari:

$$\frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi kegiatan}} \dots\dots\dots (1)$$
2. Menghitung produktivitas perjam:

$$\frac{\text{produktivitas haria}}{8 \text{ jam}} \dots\dots\dots (2)$$
3. Menghitung produktivitas per hari sesudah lembur

$$(8 \text{ jam} \times \text{produktivitas perjam}) + (a \times b \times \text{produktivitas setiap jam}) (3)$$

Keterangan:

a = Jam lembur

b = Koefisien penurunan produktivitas

b. Penambahan Tenaga Kerja

Dengan banyaknya pekerja, maka produktivitas akan meningkat dan durasi penyelesaian proyek pun lebih cepat (Ervianto, 2004). Tidak disebutkan bagaimana cara menentukan penambahan tenaga kerja yang pasti.

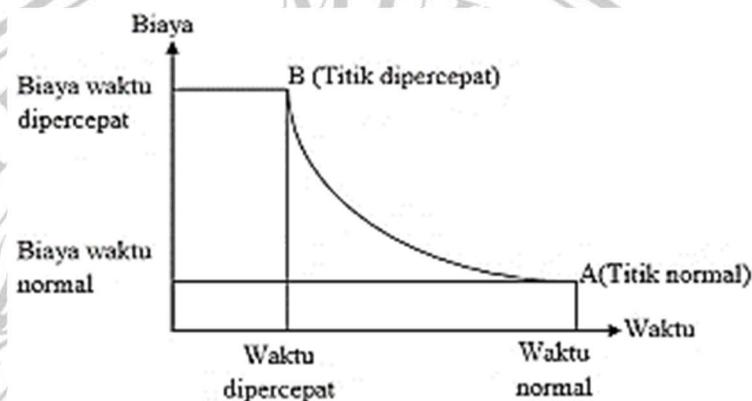
Pada jurnal skripsi (Arvianto, 2015) dan (Ramadhani,2015), keduanya juga mengasumsikan penambahan tenaga kerja, sebanyak 25 % (Arvianto, 2015) dan 20 % (Ramadhani,2015). Maka penelitian kali ini diasumsikan juga penambahan tenaga pekerja sebanyak 30 %

c. Analisa Perubahan Durasi dan Anggaran (*Time Cost Trade Off*)

Analisis ini diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dalam periode sesingkat mungkin dengan jumlah sumber daya paling sedikit, sehingga dapat terpenuhi secara optimal anggaran dan durasi.

Karena anggaran-anggaran tersebut akan meningkat jika jangka durasinya semakin pendek, maka anggaran langsung menjadi fokus manajemen yang dilakukan. dengan mengompresi tugas-tugas yang memiliki kemiringan biaya terendah atau kompresi yang berada pada lintasan kritis. Meningkatkan jumlah tenaga kerja, melakukan lebih banyak waktu lembur, memanfaatkan mesin yang lebih efisien, dan beralih ke material yang tumbuh lebih cepat adalah cara-cara untuk mempercepat konstruksi tanpa mengurangi kualitas. (Oetomo, 2017).

Selanjutnya kita dapat melihat hubungan antara durasi dan anggaran langsung pada saat situasi normal dan situasi aktivitas mengalami percepatan:



Gambar 2. 5 Grafik hubungan Durasi dan Anggaran normal dan dipersingkat suatu kegiatan (Soeharto, 1999)

Pada gambar 2.5 memperlihatkan durasi dan anggaran suatu pergerakan dengan titik A menunjukkan hubungan kondisi tipikal dan titik B memproyeksi percepatan. Belokan anggaran-durasi adalah garis yang menghubungkan fokus-fokus ini. Secara garis besar, terlihat dari grafik ini, semakin singkat perpanjangan dapat diselesaikan, dalam bentuk jam kerja tambahan (lembur) semakin banyak anggaran yang harus dikeluarkan.

Adapun percepatan ditampilkan oleh dua nilai berikut untuk setiap aktivitas dalam jaringan kerja (Soeharto, 1999) yaitu:

a. *Normal Duration*

durasi penyelesaian proyek yang diperlukan pada *normal condition*, tidak termasuk lembur atau penggunaan peralatan khusus.

b. *Crash Duration*

Waktu penyelesaian proyek segera atau waktu percepatan kemudian percepatan juga mengakibatkan beberapa perubahan dari segi biaya yaitu:

1. *Normal Cost*

Anggaran rata-rata menghasilkan penyelesaian proyek sesuai jadwal yang direncanakan. Biaya-biaya ini diperkirakan berdasarkan perencanaan umum dan kondisi waktu jadwal.

2. *Crash-Cost*

Anggaran yang dipakai untuk mempersingkat pekerjaan yang akan diselesaikan. anggaran ini akan menyelesaikan pekerjaan lebih cepat. Karena waktu penyelesaian yang cepat, biaya darurat lebih tinggi dari perkiraan biaya awal.

Oleh karena itu, penerapan jangka waktu proyek yang dipercepat dapat mengakibatkan biaya langsung yang lebih tinggi meskipun juga dapat meningkatkan produktivitas kerja. (Soeharto, 1999) menyatakan bahwa menentukan berapa biaya yang diperlukan untuk mempersingkat durasi suatu kegiatan per hari dapat ditentukan jika bentuk kurva biaya waktu kegiatan tersebut dipahami. Kemiringan biaya adalah istilah lain untuk peningkatan biaya langsung untuk mempercepat suatu tindakan per satuan waktu. Berikut ini adalah perhitungan selisih biaya (*cost slope*):

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}}$$

2.7 Hubungan Durasi dan Anggaran

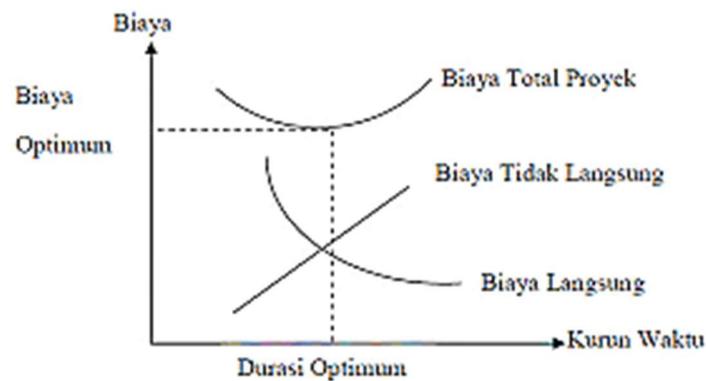
Hubungan durasi-anggaran dengan proyek umum yang diambil adalah anggaran-anggaran dan terkoordinasi yang berputar-putar penuh yang ditimbulkan selama penggunaan yang meluas. Jumlah yang diambil ini benar-benar mengacu pada lamanya durasi yang dibutuhkan untuk menjumlahkan perpanjangan, dimana keduanya berubah seiring dengan durasi dan progres perpanjangan. Meski belum bisa dinilai secara ilmiah, namun pada umumnya semakin lama usaha maka semakin besar pula biaya-biaya rumit yang diperlukan. (Soeharto, 1999).

Berikut beberapa yang termasuk biaya tidak langsung (Soeharto, 1999):

- Gaji dan biaya lain dari manajemen, tim audit dan tim manajemen proyek
- Biaya layanan untuk proyek terpencil seperti perumahan sementara, asrama, fasilitas rekreasi, dll tidak termasuk.
- Biaya membeli atau sewa alat berat konstruksi.

- Biaya ongkos sewa kantor, termasuk keperluan perlengkapan listrik dan air
- Bunga dari dana pinjaman proyek

Jadi, anggaran keseluruhan adalah jumlah biaya langsung dan tidak langsung proyek. Seiring berkembangnya kegiatan dan lamanya durasi yang diperlukan untuk menyelesaikannya, keduanya dapat berubah. Biaya jangka panjang sulit untuk diprediksi, namun seringkali biayanya lebih tinggi berbanding dengan jalannya proyek. Grafik pada Gambar 2.6 menunjukkan seperti apa hubungan kedua jenis nilai ini.



Gambar 2. 6 Grafik hubungan biaya total, biaya tidak langsung, biaya langsung dengan waktu (Soeharto, 1999)

Grafik di atas memproyeksikan bahwa Proyek ini akan terus mengeluarkan pengeluaran tidak langsung seiring berjalannya waktu. Pengeluaran tidak langsung dapat dikurangi dengan mempercepat waktu. Misalnya, akan ada penghematan biaya sebesar Rp. 5 juta per hari dikalikan waktu percepatan jika pengeluaran sehari-hari untuk administrasi, pengawasan, dan konsultasi adalah Rp. 5.000.000. Namun, biaya langsung akan naik dan turun ketika suatu kegiatan selesai lebih lambat atau lebih cepat dari yang diperkirakan. Dengan penggunaan grafik yang menunjukkan biaya dan waktu yang diperlukan, pengambilan keputusan dengan cepat menjadi lebih mudah..

2.8 Prosedur Mempersingkat Waktu

Menurut (Soeharto, 1999), alur prosedur bagaimana mempersingkat waktu:

1. Hitung kebutuhan durasi terpanjang untuk menyelesaikan pekerjaan dan tentukan seberapa tinggi *float* yang ada.
2. Menghitung berapa anggaran pada tiap-tiap item pekerjaan.
3. Menghitung *cost slope* tiap-tiap item pekerjaan.

4. Manajemen waktu dimulai dengan aktivitas yang paling utama dan paling tidak hemat anggaran.
5. Lintasan kritis yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan dapat direncanakan dengan mengurangi durasi. Jika yang memiliki selisih biaya (*cost slope*) gabungan paling kecil ini terjadi, maka percepat pekerjaan kritis.
6. Lanjutkan kegiatan sampai titik waktu proyek terpendek untuk mempersingkat durasi.
7. Catat anggaran dan durasi untuk tiap-tiap item pekerjaan, kemudian buat grafiknya lalu hubungkan titik normal (durasi dan anggaran) dan titik-titik yang didapatkan setiap kali kegiatan dipercepat menjadi Titik Proyek Singkat (TPS)
8. Bagaimana biaya tidak langsung proyek dihitung terlihat dari grafik, sehingga dapat menunjukkan bagaimana anggaran tersebut ditambahkan.
9. Jumlahkan biaya langsung dan biaya tak langsung untuk mendapatkan total anggaran dan waktu yang direncanakan.
10. Periksa kembali durasi penyelesaian proyek dengan memilih biaya terendah dengan waktu yang optimal pada grafik anggaran total.

Penting untuk berusaha menjaga biaya tambahan sebijaksana mungkin untuk mempercepat proyek. sebagai pengendalian yang diambil, digunakan anggaran koordinat karena jika jangka waktu usaha dipotong anggaran ini akan meningkat. Selain itu, bahwa kompresi dilakukan pada tugas-tugas yang bersifat dasar penting untuk dicatat.

2.9 Penelitian Terdahulu

Penulis melakukan kajian literatur terhadap beberapa pustaka terdahulu yang membahas mengenai metode yang digunakan. Penulis mengambil beberapa pustaka sebelumnya untuk mempelajari topik penelitian ini, dapat dilihat dari tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Institusi	Judul	Hasil Pembahasan
1.	Harri Mulyo Ramadhani	Universitas Muhammadiyah Malang(2015)	“ANALISIS PENGENDALIAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE TIME COST TRADE OFF UNTUK MEMAKSIMALKAN WAKTU DAN ANGGARAN BIAYA PADA PERENCANAAN PEMBANGUNAN NEO CONDOTEL BY ASTON KOTA BATU”	Studi ini mengulas perubahan rencana pembangunan Hotel Neo Condotel Batu dari 396 hari menjadi 359 hari untuk mencegah keterlambatan proyek menggunakan metode time cost trade off (TCTO) dengan menambahkan 40 jam kerja lembur. Naiknya biaya meningkatkan crash cost dari biaya normal adalah sebesar Rp 412.750.434,69 hingga Rp 555.625.585,16.
2.	Ricky Arvianto	Universitas Sebelas Maret Surakarta(2016)	“OPTIMASI BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF (TCTO) (STUDI KASUS PROYEK BANGUNAN RAWAT INAP KELAS III DAN PARKIR RSUD. Dr. MOEWARDI SURAKARTA)”.	Studi ini membicarakan penundaan dalam pembangunan bangunan rawat inap RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Solusinya adalah mempercepat proyek dengan metode Time Cost Trade Off (TCTO) dengan skenario menambah jam lembur selama 148 HK atau 1,33 persen, sehingga anggaran proyek bertambah sejumlah Rp. Rp. 34.753.437.50 in total. Rp17.316.776.877.83 menjadi Rp. 17.318.326.252.83. Peningkatan tenaga kerja untuk proyek selama 148 HK menghasilkan pendapatan sejumlah Rp. Penambahan anggaran proyek sejumlah Rp 8.420.000,00 membuat total anggaran proyek menjadi Rp. 17.316.776.877.83 has transformed into Rp. 17.318.326.252.83.
3.	Riedha Asharry Arganata	Universitas Muhammadiyah Malang(2019)	“ANALISIS PERTUKARAN WAKTU DAN BIAYA (TIME COST TRADE OFF) UNTUK MENGEJAR KETERLAMBATAN	penelitiannya mengkaji tentang hasil penggunaan teknik time cost trade off pada proyek pembangunan Gerbang Tol Probolinggo Timur. Setelah selesai, tiga opsi berbeda diidentifikasi: Alternatif 1 memerlukan waktu 141 hari, dengan percepatan 7 hari; Alternatif 2 berdurasi 138 hari, dengan

			PELAKSANAAN PROYEK PEKERJAAN GERBANG TOL PROBOLINGGO TIMUR”	percepatan 10 hari dari durasi semula 148 hari. Total anggaran proyek dipengaruhi oleh percepatan pekerjaan pada Alternatif 1, yang mengakibatkan perubahan spesifik sebesar Rp. 497.231.800 dua ratus delapan puluh satu ribu delapan ratus Rupiah alternatif kedua. 1. Satu milyar seratus dua puluh delapan juta lima puluh dua ribu delapan ratus.
4.	Sitcha Atat Nurmufti Chabibah	Universitas Sebelas Maret Surakarta(2015)	“PENERAPAN TIME COST TRADE OFF DALAM OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU TERHADAP PERBANDINGAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA DAN SHIFT KERJA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Kelurahan Ketelan, Surakarta)”	Penelitian ini mengkaji proyek Pembangunan Desa Ketelan di Surakarta yang mengalami penundaan dan dipercepat dengan menerapkan metode trade-off waktu-biaya melalui penambahan pekerja dan shift kerja. Penyelesaian rencana proyek penelitian harus terjadi dalam waktu 140 hari dan dengan anggaran sebesar Rp 2.428.650.121,03. Berdasarkan analisis, anggaran yang paling sesuai untuk proses crashing tahap ke-5 melibatkan penambahan 25% pekerja, dengan total Rp 2.391.704.904.890 (98,47%). Proyek ini akan memakan waktu 120 hari (85,71%) untuk diselesaikan, dengan tambahan 140 pekerja yang dibutuhkan untuk setiap tugas. Pada rangkaian keruntuhan tahap ke 8, jadwal kerja alternatif mencapai lama ideal 71 hari (50,71%) dan biaya ideal sebesar Rp. 2.301.126.025,35 yang menyumbang 94,74 persen