

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang percepatan durasi proyek dengan penambahan jam kerja lembur dan penambahan tenaga kerja sudah banyak diteliti oleh beberapa peneliti diantaranya:

- a. Analisa percepatan proyek metode crash program studi kasus proyek pembangunan Gedung Mixed use Sentraland (Adi dkk., 2016).
- b. Analisa percepatan pelaksanaan dengan menambah jam kerja optimum pada proyek konstruksi (Frederika, 2010).
- c. Studi optimasi waktu dan biaya dengan metode *Time Cost Trade Off* pada proyek pembangunan gedung tipe B SMPN Baru Siwlankerto (Chusairi, 2015).

2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Percepatan Durasi Proyek

Penelitian tentang analisis biaya dan waktu terhadap penambahan jam kerja lembur dibandingkan penambahan tenaga pada proyek konstruksi, sebelumnya telah dilakukan oleh Chusairi (2015) dalam Penelitian Studi Optimasi Waktu dan Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Tipe B SMPN Baru Siwalankerto menggunakan metode *Time Cost Trade Off* (TCTO). Hasil analisa percepatan optimum proyek adalah 291 hari dengan biaya optimum sebesar Rp 5.789.862.276,72. Kondisi tersebut berbeda dengan kondisi normal proyek, dimana durasi normal proyek adalah 315 hari dengan biaya normal sebesar Rp 5.803.458.076,72. Saat kondisi percepatan optimum, biaya langsung menambah dari Rp 5.495.106.342,48 menjadi Rp 5.504.458.076,72 dan biaya tidak langsung berkurang dari Rp 307.953.000,00 menjadi Rp 285.404.200,00.

Frederika (2010) dalam penelitiannya menyatakan penambahan jam kerja pada Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Bandung dengan metode *Time Cost Trade Off* hasil analisis didapat biaya yang optimum dengan penambahan 1 jam pada jam kerja normal dapat mengurangi biaya dan waktu masing-masing sebesar Rp 784.104,16 dan 8 hari, sedangkan dari analisis untuk

waktu yang optimum didapatkan penambahan waktu 2 jam dari jam kerja normal dengan pengurangan waktu selama 14 hari dan biaya sebesar Rp 700.377,35 yang artinya percepatan dengan biaya optimum dengan menambah waktu 1 jam kerja dan percepatan dengan waktu yang optimum dengan penambahan waktu 2 jam kerja.

Adi dkk. (2016) dalam penelitiannya menggunakan analisis percepatan dengan metode crash program pada Proyek Pembangunan Gedung Mixed Use Sentraland digunakan untuk mengetahui sejauh mana durasi proyek tersebut dapat dipercepat dengan kenaikan biaya yang optimum. Hasil dari analisis berkesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil analisis durasi normal untuk struktur lantai 7 hingga lantai *Roof Level* adalah 203 hari, dengan biaya Rp 36.718.664.136. Proses percepatan dibagi menjadi 3 skenario. Skenario 1 pekerjaan kolom dengan durasi crashing 191 hari dan biaya Rp 36.907.386.256, skenario 2 pekerjaan plat lantai dan balok dengan durasi 188 hari dan biaya Rp 37.759.094.653, skenario 3 pekerjaan kolom, plat lantai dan balok dengan durasi 176 hari dan biaya Rp 37.903.808.077.
- b. Dari nilai *cost slope* dan grafik hubungan biaya dan waktu didapat titik optimum percepatan yaitu pada skenario 1 yaitu pekerjaan kolom dengan durasi crashing 191 hari dan biaya Rp 36.907.386.256.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Proyek

Dalam penelitiannya Wowor dkk. (2013) berpendapat bahwa proyek adalah suatu kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dengan memanfaatkan dan mencari sumber dana untuk mendapatkan keuntungan, sumber yang digunakan dalam suatu proyek yaitu berupa barang, modal, tanah, bahan mentah, bahan setengah jadi tenaga kerja dan waktu.

2.2.2. Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek

Menurut Pinori dkk. (2015) keterlambatan adalah durasi pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan awal, sehingga menyebabkan beberapa kegiatan yang mengikuti tidak terselesaikan sesuai jadwal

rencana awal. Terjadinya keterlambatan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu perencanaan yang tidak tepat, volume matrial yang dikirim ke lokasi tidak cukup, pelaksanaan proyek pada triwulan ketiga, kesalahan dalam perencanaan, keadaan cuaca yang buruk dan kesalahan dalam menginterpretasikan gambar.

Hasil penelitian Mulyadi dkk. (2017) menyimpulkan ada beberapa strategi yang digunakan untuk mengatasi agar tidak terjadinya keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan pada proyek adalah :

- a. Kontraktor harus membuat rencana penyediaan matrial sesuai dengan kebutuhan dan sudah diperiksa oleh konsultan dan disetujui oleh owner.
- b. Kontraktor harus memiliki kelengkapan administrasi setiap kegiatan pekerjaan, sehingga pada saat pengajuan pembayaran kepada owner tidak mengalami keterlambat yang diakibatkan karena tidak lengkapnya administrasi proyek.
- c. Kontraktor harus menambahkan tenaga kerja dari luar daerah serta sering memberikan pelatihan dan pengarahan kepada tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan.

2.2.3. Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah suatu tahapan dalam perencanaan atau penyusunan organisasi untuk pelaksanaan proyek dan pengendalian sumber daya dari perusahaan dengan tujuan untuk mencapai target yang telah ditentukan dengan pandangan lain dari manajemen proyek dapat menggunakan sistem dan arus kegiatan vertikal dan horisontal (Soeharto, 1997).

2.2.4. Penendalian Proyek

Menurut Wowor dkk. (2013) suatu kegiatan pengawasan proyek yang dilakukan supaya proyek bisa berjalan lancar dan mendapatkan mutu yang baik, penggunaan biaya dan waktu serta evaluasi pada saat pelaksanaan agar proyek dapat selesai sesuai dengan rencana. Dalam penelitiannya Dumadi dkk. (2014) menyimpulkan dengan melakukan evaluasi proyek dengan memperhatikan mutu, waktu dan biaya serta diselesaikan secara efektif dan efisien akan menghasilkan benefit tanpa harus mereduksi mutu produk pekerjaan.

2.2.5. Konstruksi Gedung

Menurut Undang-Undang No. 28 Tahun 2002, pasal (1) ayat (1) tentang bangunan gedung dijelaskan bahwa bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Menurut Undang-Undang No. 28 Tahun 2002, pasal (5) tentang fungsi bangunan gedung disebutkan bahwa bangunan gedung terdapat berbagai macam fungsi yaitu:

- a. Ayat 1, fungsi bangunan gedung meliputi fungsi hunian, keagamaan, sosial dan budaya, serta fungsi khusus.
- b. Ayat 2, bangunan gedung fungsi hunian sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi bangunan untuk rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun, dan rumah tinggal sementara.
- c. Ayat 3, bangunan gedung fungsi keagamaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi masjid, gereja, pura, wihara, dan klenteng.
- d. Ayat 4, bangunan gedung fungsi usaha sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi bangunan gedung untuk perkantoran, perdagangan, perindustrian, perhotelan, wisata dan rekreasi, terminal, dan penyimpanan.
- e. Ayat 5, bangunan gedung fungsi sosial dan budaya sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi bangunan gedung untuk pendidikan, kebudayaan, pelayanan kesehatan, laboratorium, dan pelayanan umum.
- f. Ayat 6, bangunan gedung fungsi khusus sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi bangunan gedung untuk reaktor nuklir, instalasi pertahanan dan keamanan, dan bangunan sejenis yang diputuskan oleh menteri.
- g. Ayat 7, satu bangunan gedung dapat memiliki lebih dari satu fungsi.

2.2.6. Manajemen Penjadwalan

Dalam penelitian Adi dkk. (2016) menyebutkan manajemen merupakan penjadwalan sangat penting untuk mengatur semua kegiatan yang terdapat pada

proyek, penjadwalan pekerjaan suatu proyek disusun agar pelaksanaan proyek mencapai target waktu yang telah direncanakan. Penjadwalan juga berfungsi untuk mengatur jumlah tenaga kerja, material, dan aliran dana yang digunakan untuk keberlangsungan proyek, sehingga manajemen penjadwalan sangat dibutuhkan karena mengatur seluruh kegiatan proyek.

2.2.7. Network Planning

Jaringan kerja yang mempunyai kegunaan untuk menyusun urutan kegiatan pekerjaan dengan hubungan ketergantungan yang kompleks, membuat perkiraan jadwal proyek, meminimalisasi kemungkinan ketidaktepatan penggunaan sumber daya (Darmayudha dkk., 2015).

2.2.8. Penggunaan Program *Microsoft Project*

Menurut Wowor dkk. (2013) dalam sebuah proyek banyak sekali kegiatan yang harus dilakukan dengan cermat, tepat dan benar. Untuk itu sebuah perangkat lunak dapat digunakan untuk membantu manajer proyek. *Microsoft Project* merupakan salah satu program yang bisa mengelola data proyek. *Microsoft Project* merupakan bagian dari *Microsoft Office Professional* yang dapat terintegrasi dengan mudah pada program *Microsoft Excel* maupun *Visio*. Terdapat manfaat dari *Microsoft Project* yaitu :

- a. Menyimpan detail mengenai proyek didalam *database*-nya yang meliputi detail tugas-tugas beserta hubungan satu dengan yang lain, sumber daya yang dipakai, biaya, jalur kritis dan lain-lain.
- b. Mengetahui informasi untuk menghitung dan memelihara jadwal, biaya dan termasuk menciptakan suatu perencanaan suatu proyek.
- c. Untuk melakukan pelacakan selama proyek berjalan apakah proyek selesai tepat waktu dan sesuai dengan anggaran yang direncanakan atau tidak.

2.2.9. Penyusunan Jaringan Kerja Menggunakan *Microsoft Project*

Dalam penyusunan jaringan kerja menggunakan metode *Preseden Diagram* menggunakan *Microsoft Project* terdapat empat hubungan ketergantungan antara kegiatan satu dengan kegiatan lain yang disebut sebagai *konstrain*. Satu *konstrain* hanya menghubungkan dua node, karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal dan ujung akhir keempat *konstrain* itu

adalah *Start to Start* (SS) yaitu dari awal ke awal, *Start to Finish* (SF) yaitu dari awal ke akhir, *Finish to Finish* (FF) yaitu akhir ke akhir, *Finish to Start* (FS) yaitu akhir ke awal (Frederika, 2010).

2.2.10. Crashing

Merupakan hubungan durasi dan biaya yaitu apabila proyek dilakukan dengan durasi lambat, biaya relatif rendah. Apabila proyek dilaksanakan dengan durasi normal biaya relatif normal, sedangkan jika proyek dilakukan dengan mempercepat durasi maka biaya akan menjadi lebih mahal (Simatupang dkk., 2015).

2.2.11. Waktu

Dalam penelitian Simatupang dkk. (2015) menyatakan dalam penyelenggaraan proyek membutuhkan analisis waktu karena analisis waktu adalah langkah pertama sebelum dilakukannya analisis sumber daya dan analisis biaya. Tujuan dari analisis waktu adalah untuk menekan tingkat ketidakpastian waktu selama berjalannya proyek sehingga dengan demikian *timing* waktu yang tepat dapat ditentukan.

2.2.12. Percepatan Proyek Konstruksi

Menurut Darmayudha dkk. (2015) salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja. Penambahan jam kerja sering digunakan karena bisa memberdayakan sumberdaya yang ada dilapangan dan penambahan biaya cukup efisiensi yang dikeluarkan oleh kontraktor, dalam penambahan jam lembur biasanya digunakan penambahan waktu 1 jam sampai 4 jam atau lebih, sesuai dengan penambahan jam lembur yang diinginkan dengan mempertimbangkan indeks produktifitas jam lembur. Dalam penelitian Priyo dan Sumanto (2016) menyebutkan ada beberapa macam cara untuk melaksanakan pelaksanaan percepatan proyek yaitu dengan penambahan jumlah jam kerja, penambahan tenaga kerja, pergantian atau penambahan peralatan, pemilihan sumber daya manusia yang berkualitas dan penggunaan metode konstruksi yang efektif.

2.2.13. Perhitungan Produktivitas Harian Normal

Menurut Chusairi (2015) produktifitas harian normal dapat diartikan sebagai kemampuan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya dengan volume tertentu setiap harinya dengan durasi normal tanpa adanya jam tambahan atau jam lembur. Secara umum produktifitas harian normal dapat di tentukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Produktifitas harian normal} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi Normal}} \dots\dots\dots (2.1)$$

2.2.14. Perhitungan Produktivitas Harian Percepatan

Dalam penelitiannya Chusairi (2015) menyatakan bahwa produktivitas harian percepatan diperoleh dari jumlah produktivitas harian normal dengan jumlah produktivitas pekerjaan saat jam lembur per hari. Penambahan jam kerja dilakukan sesuai peraturan yaitu dilakukan selama 3 jam per hari, sedangkan produktifitas jam lembur di asumsikan menjadi 80% dari produktivitas kerja jam normal. Perhitungan produktivitas jam lembur dan produktifitas harian percepatan dapat di tentukan dengan persamaan berikut:

a. Produktivitas harian normal = $\frac{(\text{Volume Pekerjaan}) \text{ m}^3}{(\text{Durasi Normal}) \text{ hari}} \dots\dots\dots (2.2)$

b. Produktifitas jam normal/jam = $\frac{(\text{Produktifitas Harian Normal}) \text{ m}^3/\text{jam}}{(\text{Durasi jam kerja normal}) \text{ jam}} \dots\dots (2.3)$

c. Produktivitas jam lembur = (Penambahan jam kerja × Prod. jam normal × Prod. pekerja pada jam lembur (asumsi 80%)) m³/jam.....(2.4)

d. Produktivitas harian percepatan = (Prod. harian normal + Prod. jam lembur) m³/jam.....(2.5)

Tabel 2.1. Penurunan Produktifitas (Darmayudha dkk., 2015)

Jam Lembur (Jam)	Penurunan Indeks Produktifitas	Prestasi Kerja (%)
1	0.1	90
2	0.2	80
3	0.3	70
4	0.4	60

2.2.15. Penambahan Jam Kerja

Kerja lembur dapat dilaksanakan pada penambahan durasi jam kerja setiap harinya. Kerja lembur mengandung resiko oleh sebab itu kerja lembur harus mendapat upah lebih besar dari upah kerja normal. Selain itu perlu peralatan

tambahan seperti lampu, keamanan kerja dan peningkatan pengawasan kualitas kerja akibat penurunan produktifitas pekerja. Produktifitas pekerja akan turun 0,1 dan prestasi kerja akan turun 10% setiap bertambahnya durasi kerja selama 1 jam (Adi dkk., 2016).

Frederika (2010) dalam penelitiannya menyebutkan rencana kerja yang akan dilakukan dengan penambahan jam kerja lembur adalah:

- a. Waktu kerja normal adalah 8 jam (07.00-17.00) sedangkan jam lembur dilakukan setelah jam kerja normal.
- b. Harga upah pekerja untuk kerja lembur menurut Keputusan Menteri Tenaga kerja Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 pasal 11 diperhitungkan sebagai berikut:
 - 1) Untuk jam kerja lembur pertama, harus dibayar upah sebesar 1,5 kali upah satu jam.
 - 2) Untuk jam kerja lembur berikutnya harus dibayar sebesar 2 kali lipat upah satu jam.
- c. Dari uraian diatas biaya lembur per hari dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya lembur per hari} = (\text{jam kerja lembur pertama} \times 1,5 \times \text{upah satu jam normal}) + (\text{jam kerja lembur berikutnya} \times 2 \text{ upah satu jam kerja normal}) \dots\dots\dots(2.6)$$

2.2.16. Penambahan Tenaga Kerja

Menurut Adi dkk. (2016) penambahan tenaga kerja adalah penambahan jumlah pekerja untuk melaksanakan suatu kegiatan tanpa harus menambah jam kerja. Penambahan tenaga kerja yang optimum akan meningkatkan produktifitas pekerjaan karena semakin bertambahnya tenaga kerja maka semakin sempit lahan untuk bekerja, untuk itu perlu diperhatikan dalam pengawasan tenaga kerja, kemudahan dalam bekerja dan keamanan kerja.

2.2.17. Analisa *Duration Cost Trade Off*

Dalam penelitian Ardika dkk. (2014) analisa *duration cost trade off* merupakan suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitik dengan melakukan analisis pada semua kegiatan pada proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang

mengalami kritis. Terdapat dua nilai dalam jaringan kegiatan yang mengalami kritis setelah dilakukan percepatan yaitu :

a. *Normal Duration*

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan dengan sumber daya normal dan jam kerja normal pada suatu proyek.

b. *Crash Duration*

Waktu yang akan dibutuhkan suatu proyek dalam mempersingkat waktu menjadi lebih pendek dari durasi normal.

c. *Normal Cost*

Biaya yang dikeluarkan pada proyek dengan durasi normal. Perkiraan biaya ini adalah perkiraan biaya pada saat perencanaan dan penjadwalan dengan durasi normal.

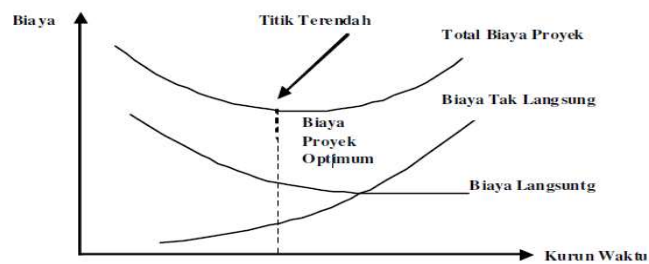
b. *Crash Cost*

Biaya yang dikeluarkan pada proyek setelah dilakukan percepatan pada kegiatan yang kritis. Biaya yang dikeluarkan setelah dilakukan percepatan akan menjadi lebih besar dari biaya normal.

2.2.18. Biaya Proyek

Dalam penelitiannya Frederika (2010) menyebutkan ada dua jenis biaya yang digunakan pada pembiayaan suatu proyek konstruksi yaitu:

- Biaya langsung adalah biaya yang langsung berhubungan dengan pekerjaan konstruksi di lapangan seperti biaya material, upah pekerja dan biaya peralatan.
- Biaya tidak langsung adalah biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan tetapi biaya ini harus ada, seperti biaya *over-head*, biaya tak terduga, dan biaya keuntungan.



Gambar 2.1. Grafik Hubungan Biaya Total, Biaya Langsung, Biaya Tak Langsung dan Biaya Optimum (Soeharto, 1997)