

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Novitasari (2014), menyebutkan mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Ada kalanya jadwal proyek harus dipercepat dengan berbagai pertimbangan dari pemilik proyek. Proses mempercepat kurun waktu tersebut disebut *crash program*. Frederika (dikutip oleh Novitasari, 2014) menyatakan durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat faktor yang dapat dioptimumkan untuk melaksanakan percepatan suatu aktivitas yaitu meliputi penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan lembur, penggunaan alat berat, dan perubahan metode konstruksi di lapangan.

Teguh (2016) dengan judul analisis biaya dan waktu proyek konstruksi dengan penambahan jam kerja (lembur) dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja menggunakan metode *Time Cost Trade off*. Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada Proyek Peningkatan Jalan Semin-Bulu, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu dan Biaya total proyek pada kondisi normal sebesar 147 hari dengan biaya Rp19.799.720.908,00. Setelah penambahan 1 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 134 hari dan dengan biaya sebesar Rp19.683.146.711,00. Untuk penambahan 2 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 129 hari dan biaya sebesar Rp19.646.191.411,00 dan untuk penambahan 3 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 125 hari dengan biaya Rp19.631.152.016,00.
2. Waktu dan Biaya total proyek pada kondisi normal sebesar 147 hari dengan biaya Rp19.799.720.908,00, setelah penambahan tenaga kerja 1 didapatkan durasi crashing 133 hari dan dengan biaya sebesar Rp19.656.163.344,00, untuk penambahan Tenaga kerja 2 didapatkan durasi crashing 125 hari dan biaya sebesar Rp19.569.114.378, dan untuk penambahan 3 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 120 hari dengan biaya Rp19.515.413.386,00.

3. Penambahan jam kerja (lembur) jika dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja dari sisi durasi maupun dari segi biayanya, penggunaan penambahan tenaga kerja lebih efektif jika di bandingkan dengan penambahan tenaga kerja.
4. Biaya mempercepat durasi proyek pada penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

Angga Mulyawan (2016) dengan judul optimasi biaya dan waktu proyek konstruksi dengan penambahan jam kerja (lembur) dibandingkan dengan tenaga kerja menggunakan metode *Time Cost Trade Off*. Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Jembatan Padangan – Kasiman Kabupaten Bojonegoro, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu dan biaya optimum akibat penambahan jam kerja (lembur) didapat pada umur proyek 204 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 25.857.458.318,22 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 13 hari (5,99%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 66.209.012,23 (0,26%).
2. Waktu dan biaya optimum akibat penambahan tenaga kerja didapat pada umur proyek 202 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 25.784.027.611,88 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 15 hari (6,91%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 139.639.718,57 (0,54%).
3. Pilihan terbaik adalah dengan penambahan tenaga kerja, karena menghasilkan efisiensi waktu dan biaya yang paling tinggi dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 15 hari (6,91%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 139.639.718,57 (0,54%).
4. Biaya mempercepat durasi proyek (penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja) lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

Ari Yudistira (2016) dengan judul analisis biaya dan waktu proyek konstruksi dengan penambahan jam kerja (lembur) dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja menggunakan metode *Time Cost Trade Off*. Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Pasca Sarjana, Fakultas Theologi Weda Bhakti, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

1. Waktu dan biaya optimum penambahan lembur 1 jam didapat pada umur proyek 211,96 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 5.060.580.214,26. Untuk penambahan jam lembur 2 jam didapat pada umur 209,28 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 5.060.628.119,27, dan penambahan lembur 3 jam didapat pada umur proyek 220,80 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 5.065.678.161,01. Dari ketiga penambahan jam lembur didapatkan biaya termurah yaitu terdapat pada penambahan jam lembur 2 dengan durasi 209,28 hari dan total biaya proyek Rp 5.060.628.119,27.
2. Waktu dan biaya total akibat penambahan tenaga kerja 1 didapat pada umur proyek 211,96 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 5.056.162.244,87. Untuk penambahan tenaga kerja 2 didapatkan pada umur 209,28 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 5.053.437.949,00, dan pada penambahan tenaga kerja 3 didapatkan pada durasi 220,80 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 5.065.282.205,85.
3. Perbandingan jam lembur ( lembur 2 jam, dengan durasi 209,28 hari kerja dan total biaya proyek sebesar Rp 5.060.628.119,27), dan dengan penambahan tenaga kerja 2 ( tenaga kerja 2 durasi 209,29 hari kerja dan total biaya proyek sebesar Rp 5.053.437.949,00) didapatkan nilai termurah 111 terdapat pada penambahan tenaga kerja dengan durasi 209,29 hari kerja dan total biaya proyek sebesar Rp 5.053.437.949,00.
4. Biaya mempercepat durasi proyek dengan penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

Rendy Julio Hernandez (2016) dengan judul analisis biaya dan waktu proyek konstruksi dengan penambahan jam kerja (lembur) dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja menggunakan metode *Time Cost Trade off* dan pembahasan yang dilakukan pada Proyek Jembatan Sungai Naik - Kabupaten Musi Rawas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu dan Biaya total proyek pada kondisi normal sebesar 145 hari dengan biaya Rp.13.927.020.979,00, setelah penambahan 1 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 129 hari dan dengan biaya sebesar Rp13.789.942.094, untuk penambahan 2 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 114 hari dan biaya sebesar Rp13.698.185.754,00 dan untuk penambahan 3 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 112 hari dengan biaya Rp13.702.577.154,00.
2. Waktu dan Biaya total proyek pada kondisi normal sebesar 145 hari dengan biaya Rp.13.927.020.979,00 setelah penambahan tenaga kerja 1 didapatkan durasi crashing 129 hari dan dengan biaya sebesar Rp13.785.689.625,00 untuk penambahan Tenaga kerja 2 didapatkan durasi crashing 114 hari dan biaya sebesar Rp13.671.883.904,00 dan untuk penambahan 3 jam kerja lembur didapatkan durasi crashing 112 hari dengan biaya Rp13.656.884.530,00.
3. Penambahan Lembur 1 jam dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja 1 pada durasi ke 136 hari penambahan jam lembur lebih efektif di bandingkan dengan penambahan tenaga kerja akan tetapi pada durasi selanjutnya penambahan jam lembur lebih efektif karena dengan durasi yang sama biaya lebih murah di bandingkan dengan penambahan tenaga kerja. Pada penambahan jam lembur 2 jam jika di bandingkan dengan penambahan tenaga kerja 2 yang lebih efektif adalah dengan menambah tenaga kerja karena dari segi durasi dan biaya lebih cepat dan murah. Dan pada penambahan jam lembur 3 jam jika di bandingkan dengan penambahan tenaga kerja 3 yang lebih efektif juga dengan menambah tenaga kerja di bandingkan dengan menambah jam lembur jika di lihat dari durasi dan biayanya.

4. Biaya mempercepat durasi proyek pada penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

Penelitian oleh Maulana (2016) tentang Optimasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan dengan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* pada Pekerjaan Pembangunan Terminal Modern, Surabaya, memberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu dan biaya optimum akibat penambahan jam kerja (lembur) didapat pada umur proyek 203 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp 29.197.373.638,00 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 101 hari (33,22%) efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 66.864.725,00 (1,78%).
2. Waktu dan biaya optimum akibat penambahan tenaga kerja didapat pada umur proyek 188 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp. 28.969.987.123,00 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 116 hari (38,16%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp.17.588.987,00 (2,54%).
3. Pilihan terbaik adalah dengan penambahan tenaga kerja, karena menghasilkan efisiensi waktu dan biaya yang paling tinggi dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 116 hari (38,16%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 17.588.978,00 (2,54%).
4. Biaya mempercepat durasi proyek (penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja) lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

Penelitian oleh Anggoro (2016) dengan judul optimasi biaya dan waktu proyek konstruksi dengan penambahan jam kerja (lembur) dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja menggunakan metode *time cost trade off* pada Proyek

Pembangunan Gedung Samsat Kulon Progo menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu dan biaya total proyek pada kondisi normal sebesar 130 hari dengan biaya Rp 3.975.973.957,00 setelah penambahan 1 jam kerja lembur didapatkan durasi *crashing* 115 hari dengan biaya sebesar Rp 3.945.016.445,00 untuk penambahan 2 jam kerja lembur didapatkan durasi *crashing* 103 hari dengan biaya sebesar Rp 3.950.619.773,00 dan untuk penambahan 3 jam kerja lembur didapatkan durasi *crashing* 102 hari dengan biaya Rp 3.972.144.637,00.
2. Pada penambahan lembur 1 jam dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja 1 pada durasi ke 130 hari penambahan jam lembur lebih efektif dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja akan tetapi pada durasi selanjutnya penambahan jam lembur lebih efektif karena dengan durasi yang sama biaya lebih murah dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja. Pada penambahan jam lembur 2 jam jika dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja 2 yang lebih efektif adalah dengan menambah tenaga kerja karena dari segi durasi dan biaya lebih cepat dan murah. Dan pada penambahan jam lembur 3 jam jika dibandingkan dengan penambahan tenaga kerja 3 yang lebih efektif juga dengan menambah tenaga kerja dibandingkan dengan menambah jam lembur jika dilihat dari durasi dan biayanya.
3. Biaya mempercepat durasi proyek pada penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

Adawyah (2016) dalam penelitian optimasi waktu dan biaya dengan metode *Time Cost Trade Off* pada Proyek Pembangunan Hotel Amaris Sagan Yogyakarta, mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Waktu dan biaya optimum akibat lembur didapat pada umur proyek 235 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp. 8.438.038.832,00 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 5 hari (2,13%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 3.559.695,00 (0,042%).
2. Waktu dan biaya optimum akibat penambahan tenaga kerja didapat pada umur proyek 226 hari kerja dengan total biaya proyek sebesar Rp. 8.429.832.759 dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 14 hari (6,19%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 11.779.674,00 (0,14%).
3. Pilihan terbaik adalah dengan penambahan tenaga kerja karena menghasilkan efisiensi waktu dan biaya yang paling tinggi dengan efisiensi waktu proyek sebanyak 14 hari (6,19%) dan efisiensi biaya proyek sebesar Rp. 11.779.674,00 (0,14%).
4. Biaya mempercepat durasi proyek (lembur atau penambahan tenaga kerja) lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.