

PENGARUH PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG TERHADAP BIAYA PELAKSANAAN.

Studi kasus : Proyek Pembangunan Gedung Lt. III SDN 7 Sesetan.

I Komang Alit Astrawan Putra⁽¹⁾, Ida Bagus Gede Indramanik.⁽²⁾,

I Made Sedana Yasa.⁽³⁾

E-mail : alitikori_7a@yahoo.com⁽¹⁾, ibgindramanikstmt@gmail.com⁽²⁾,
kadeksedana99@gmail.com⁽³⁾.

Prodi Teknik Sipil Universitas Ngurah Rai

ABSTRAK

Suatu proyek dikatakan berhasil jika dapat diselesaikan sesuai biaya, mutu dan waktu yang telah ditetapkan. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan pengelolaan proyek yang baik sehingga segala hambatan yang timbul dalam pelaksanaan proyek segera dapat diantisipasi. Pekerjaan pembangunan proyek gedung Lt. III SDN 7 Sesetan mengalami beberapa kendala yang menyebabkan terjadinya keterlambatan progress sebesar -4,65% pada minggu ke-15. Angka tersebut sudah mendekati -5% yang merupakan batas maksimum keterlambatan proyek yang tertera pada kontrak kerja. Melihat hal tersebut, perlu dilaksanakan pengelolaan proyek untuk mengantisipasi keterlambatan progress pekerjaan yang lebih besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh *crash program* terhadap biaya total pelaksanaan, serta selisih biaya yang diakibatkannya. Penelitian ini menggunakan metode *crash program* untuk mempercepat progress proyek. progress proyek dipercepat melalui penambahan jam kerja lembur pada kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis serta kegiatan-kegiatan yang memiliki slope yang terkecil agar biaya *crash program* tidak menambah biaya proyek secara signifikan.

Hasil analisa pada proyek kasus menunjukkan bahwa pelaksanaan *crash program* dapat berpengaruh terhadap biaya total penyelesaian proyek. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan biaya total proyek sebesar Rp.22.347.485,32, dari total biaya Rp.2.370.528.391,01 menjadi Rp. 2.392.875.876,33. Hasil ini juga memperlihatkan bahwa kontraktor harus mengeluarkan tambahan biaya proyek sebesar Rp.22.347.485,32. Sedangkan apabila tidak melaksanakan *crash program*, maka proyek akan mengalami peningkatan biaya sebesar Rp. 25.889.690,86, dari biaya total Rp.2.370.528.391,01 menjadi Rp.2.396.418.081,87. Dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan *crash program* pada proyek kasus membutuhkan biaya lebih sedikit dari pada tidak melaksanakan *crash program*. Hal ini juga menunjukkan bahwa *crash program* dapat dilaksanakan untuk menghindari kerugian biaya yang lebih besar dan menghindari *track record* yang kurang baik bagi kontraktor akibat penyelesaian proyek yang terlambat.

Kata kunci : *Crash program*, *kegiatan kritis*, *slope*, *lembur*

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang bersifat sementara dengan jangka waktu dan alokasi sumber daya tertentu yang terbatas untuk mencapai hasil konstruksi dengan standar kualitas yang baik. Dalam usaha pencapaian hasil konstruksi yang baik diperlukan berbagai macam elemen pendukung dalam melaksanakan berbagai macam kegiatan. Dalam proyek konstruksi terdapat tiga elemen penting yang harus terpenuhi yaitu biaya, mutu, dan waktu. Tiga elemen ini memiliki hubungan yang sangat erat dan saling berpengaruh. Pelaksanaan kegiatan di lapangan dalam penyelesaiannya sulit untuk sesuai dengan rencana yang ditentukan, akibatnya waktu pelaksanaan menjadi lebih lama, yang secara langsung mempengaruhi biaya pelaksanaan proyek.

Proyek Pembangunan Gedung LT. III SDN 7 Ssetan yang direncanakan dilaksanakan dalam 26 minggu atau 182 hari kalender mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya. Pada minggu ke-15 mengalami keterlambatan – 4,65% dari rencana progress 53,16% sedangkan realisasi progressnya hanya mencapai 48,51 % dari kontrak. Berdasarkan dokumen kontrak kerja, keterlambatan yang terjadi pada minggu ke-15 tersebut sudah mendekati standar deviasi keterlambatan kerja yang ditetapkan pada kontrak yaitu maksimal -5% dari kontrak. Melihat kondisi tersebut, dipandang perlu dilakukannya suatu tindakan percepatan pelaksanaan pekerjaan proyek dengan tetap memperhatikan dampaknya terhadap anggaran pelaksanaan proyek secara keseluruhan.

Berdasarkan dari uraian latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

- Pekerjaan-pekerjaan mana sajakah yang perlu dipercepat pengerjaannya untuk mengejar keterlambatan proyek ?
- Bagaimana pengaruh crash program tersebut pada biaya proyek secara keseluruhan?

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui pekerjaan-pekerjaan mana sajakah yang perlu dipercepat untuk mengejar keterlambatan proyek.
- Untuk mengetahui pengaruh crash program yang dilakukan terhadap biaya proyek secara keseluruhan.

Penelitian ini mengambil lokasi studi kasus pada proyek pembangunan gedung Lt. III SDN 7 Ssetan dengan penambahan jam kerja lembur dipilih sebagai metode mempercepat pekerjaan. Time schedule dan kurva-S proyek menjadi dasar dalam membuat network planning dan menentukan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat kritis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Analisis Waktu

Yang dimaksud dengan analisis waktu dalam penyelenggaraan proyek ini adalah mempelajari tingkah laku pelaksanaan kegiatan selama penyelenggaraan proyek. Dengan analisis waktu ini diharapkan bisa ditetapkan skala prioritas pada tiap tahap, dan bila terjadi perubahan waktu pelaksanaan kegiatan segera bisa diperkirakan akibat-akibatnya sehingga keputusan yang diperlukan dapat segera diambil.

b. Anggaran Biaya Proyek

Anggaran Biaya Proyek merupakan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek (Sugeng Djojowiriono, 1984).

c. *Critical Path Method (CPM)*

Critical path method (metode jalur kritis) merupakan dasar dari system pengendalian kemajuan pekerjaan. CPM adalah salah satu teknik perencanaan yang didasarkan pada jaringan kerja yang dikembangkan dari upaya riset yang diprakarsai pada tahun 1956 oleh departemen jasa rekayasa dari perusahaan E.I du pont de memoirs.

d. *Metode Percepatan Proyek (Crashing Metode)*

Crashing Metode adalah metoda yang dilakukan untuk mengurangi waktu penyelesaian suatu pekerjaan dengan disengaja, sistematis dan analitik melalui pengujian dari semua kegiatan dalam proyek namun difokuskan pada kegiatan yang berada di jalur kritis. Beberapa metode efektif untuk melakukan crashing dalam aktivitas proyek yang spesifik ketika sumber daya yang tersedia terbatas atau waktu yang dibutuhkan sangat singkat, salah satu metode tersebut adalah Penjadwalan kerja lembur. Cara paling mudah untuk menambah lebih banyak tenaga kerja pada sebuah proyek bukanlah dengan menambahkan lebih banyak orang, tetapi dengan menjadwalkan penambahan waktu pelaksanaan pekerjaan (lembur).

e. *Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek*

Mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dengan diadakannya percepatan proyek ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan yang akan diadakan crash program. Durasi crashing maksimum suatu aktivitas adalah durasi tersingkat untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi sumber daya bukan merupakan hambatan. Pada penelitian ini digunakan metode percepatan dengan penambahan penambahan jam kerja lembur.

f. *Penambahan Jam Kerja (lembur)*

Salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja (lembur) para pekerja. Penambahan dari jam kerja (lembur) ini sangat sering dilakukan dikarenakan dapat memberdayakan sumber daya yang sudah ada dilapangan dan cukup dengan mengefisienkan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh kontraktor. Biasanya waktu kerja normal pekerja adalah 8 jam (dimulai pukul 08.00 dan selesai pukul 17.00 dengan satu jam istirahat), kemudian jam lembur dilakukan setelah jam kerja normal selesai. Semakin besar penambahan jam lembur dapat menimbulkan penurunan produktivitas, indikasi dari penurunan produktivitas pekerja terhadap penambahan jam kerja (lembur) dapat dilihat pada Gambar 2.1

g. *Biaya Tambahan Tenaga Kerja (Crash Cost)*

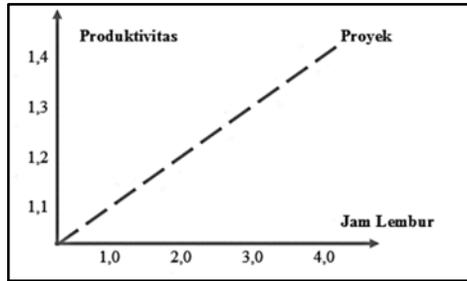
Rencana kerja yang akan dilakukan dalam mempercepat durasi sebuah pekerjaan dengan metode jam kerja lembur adalah:

- i. Waktu kerja normal adalah 8 jam (08.00 – 17.00), sedangkan lembur dilakukan setelah waktu kerja normal.

- ii. Harga upah pekerja untuk kerja lembur menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP. 102/ MEN/VI/ 2004 pasal 11 diperhitungkan sebagai berikut :

Untuk jam kerja lembur pertama, harus dibayar upah lembur sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah satu jam.

Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah lembur sebesar 2 (dua) kali upah satu jam.



Gambar 2.1, Grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur (Sumber: Soeharto, 1997)

Dari grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur di atas dapat dilihat koefisien penurunan produktivitas akibat jam lembur pada tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Koefisien Penurunan Produktivitas

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

(Sumber: Soeharto, 1997)

Perhitungan untuk biaya dan waktu lembur tenaga kerja dapat dirumuskan sebagai berikut ini:

- Upah lembur Tenaga Kerja

$$\text{Lembur 1 jam} = 1,5 \times \text{upah normal pekerja} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Lembur 2 jam} = 2 \times \text{upah normal pekerja} \dots\dots\dots(2.2)$$

- Jumlah Tenaga perhari = $\frac{\text{Koefisien Analisa pekerja} \times \text{volume}}{\text{waktu penyelesaian pekerjaan (hari)}} \dots\dots\dots(2.3)$

- Waktu Normal = Time Schedule $\dots\dots\dots(2.4)$

- Waktu Percepatan = (asumsi)

- Waktu Lembur = Waktu Normal – Waktu Percepatan $\dots\dots\dots(2.5)$

$$6. \text{ Biaya Normal} = \text{Waktu Normal} \times \text{Upah Normal} \times \text{Jumlah tenaga kerja per hari} \dots\dots\dots (2.6)$$

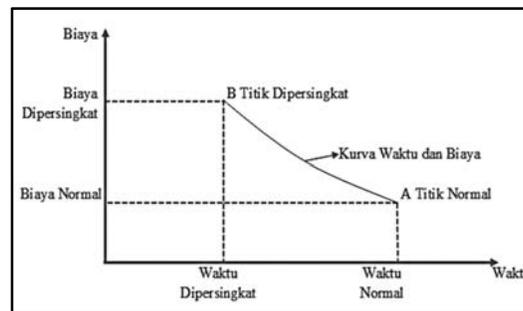
$$7. \text{ Biaya Percepatan} = \text{Waktu percepatan} \times \text{Upah normal} \times \text{Jumlah tenaga kerja per hari} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$8. \text{ Biaya Lembur} = \text{Waktu Lembur} \times \text{Upah Lembur} \times \text{Jumlah tenaga kerja per hari} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$9. \text{ Biaya Total} = \text{Biaya Percepatan} + \text{Biaya Lembur} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$10. \text{ Cost Slope} = \frac{\text{Biaya Total} - \text{Biaya Normal}}{\text{Waktu Normal} - \text{Waktu Percepatan}} \dots\dots\dots (2.10)$$

h. Hubungan Antara Biaya Terhadap Waktu

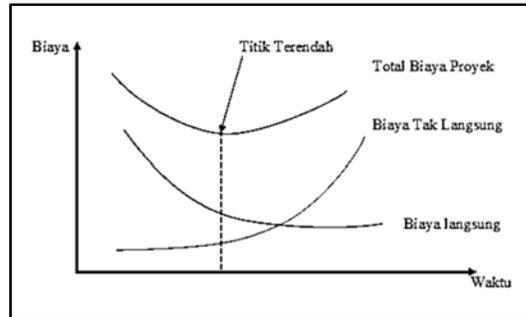


Gambar 2.2, Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipersingkat untuk satu kegiatan (Sumber: Soeharto, 1997)

Titik A pada Gambar 2.9 menunjukkan titik normal, sedangkan titik B adalah titik dipersingkat. Garis yang menghubungkan titik A dengan B disebut kurva waktu-biaya. Pada umumnya garis ini dapat dianggap sebagai garis lurus, bila tidak (misalnya, cekung) maka diadakan perhitungan persegmen yang terdiri atas beberapa garis lurus. Seandainya diketahui bentuk kurva waktu biaya suatu kegiatan, artinya dengan mengetahui berapa *slope* atau sudut kemiringannya, maka bisa dihitung berapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari. Penambahan biaya langsung (*direct cost*) untuk mempercepat suatu aktivitas persatuan waktu disebut *cost slope*.

Biaya total proyek adalah penjumlahan dari biaya langsung dan biaya tak langsung yang digunakan selama pelaksanaan proyek. Besarnya biaya ini sangat tergantung oleh lamanya waktu (durasi) penyelesaian proyek, kedua-duanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tapi pada umumnya makin lama proyek berjalan makin tinggi komulatif biaya tak langsung yang diperlukan (Soeharto, 1997). Pada Gambar 2.10 ditunjukkan hubungan biaya langsung, biaya tak langsung dan biaya

total dalam suatu grafik dan terlihat bahwa biaya optimum didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil.



Gambar 2.3, Grafik hubungan waktu dengan biaya total, biaya langsung dan biaya tak langsung (Sumber : Soeharto, 1997)

i. Metoda Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Beberapa jenis metode manajemen proyek yang dikenal saat ini, antara lain CPM (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation Review Technique*), dan Gantt Chart. Microsoft Project merupakan penggabungan dari ketiganya. Program Microsoft Project adalah sebuah aplikasi program pengolah lembar kerja untuk manajemen suatu proyek, pencarian data, serta pembuatan grafik. Microsoft project juga merupakan sistem perencanaan yang dapat membantu dalam menyusun penjadwalan (*scheduling*) suatu proyek atau rangkaian pekerjaan.

j. Pertukaran Biaya dan Waktu (*Time Cost Trade Off*)

Penyelesaian aktivitas di dalam suatu proyek memerlukan penggunaan sejumlah sumber daya minimum dan waktu penyelesaian yang optimum, sehingga aktivitas akan dapat diselesaikan dengan biaya normal dan durasi normal. Jika diperlukan penyelesaian yang lebih cepat, penambahan sumber daya memungkinkan pengurangan durasi proyek pada durasi normal, tetapi biaya yang dikeluarkan akan lebih besar lagi. Dalam mempercepat penyelesaian proyek dengan melakukan kompresi durasi aktivitas, harus tetap diupayakan agar penambahan dari segi biaya seminimal mungkin. Pengendalian biaya yang dilakukan adalah biaya langsung, karena biaya inilah yang akan bertambah apabila dilakukan pengurangan durasi.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SD 7 Sesetan, yang beralamat di Jalan Tegal Wangi Sesetan, Kota Denpasar, Provinsi Bali. Penelitian dilaksanakan dalam rentang waktu bulan Juni 2019 sampai dengan bulan November 2019 (enam bulan).

Metode percepatan pekerjaan konstruksi yang dilakukan adalah dengan penambahan jam kerja pada pekerjaan-pekerjaan yang bersifat kritis pada jaringan kerja (*network planning*) yang memiliki slope terendah. Untuk mengetahui perbandingan durasi dari percepatan pekerjaan konstruksi dilakukan dengan mencari durasi pekerjaan secara normal.

Proses crash program dimulai dengan menyusun jaringan kerja (*network planning*) yang didasarkan pada time schedule yang telah ada di proyek. Penyusunan jaringan kerja dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Project*. Jaringan kerja disusun berdasarkan logika ketergantungan pekerjaan di proyek. Setelah tersusun jaringan kerjanya, selanjutnya diinput durasi normal dari setiap kegiatan/pekerjaan. Durasi normal yang diinput pada *Microsoft project* adalah durasi yang tercantum pada time schedule. Setelah dilakukan perhitungan maju (*forward analysis*) dan perhitungan mundur (*backward analysis*), maka dalam jaringan kerja akan terdeteksi kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis. Kegiatan kritis sendiri adalah kegiatan yang tidak memiliki *float*. Pada kegiatan-kegiatan kritis inilah nanti akan dipilih untuk dilakukan pekerjaan *crashing*.

Pemilihan kegiatan *crashing* didasarkan pada kemiringan slope yang dimiliki tiap kegiatan. Kemiringan slope didapat dari besarnya sumber daya yang dipergunakan untuk memperpendek maksimal durasi suatu kegiatan. Kegiatan yang dipilih untuk *dicrash* adalah kegiatan yang memiliki *slope* terendah namun menghasilkan perpendekan waktu yang maksimal.

Pada kegiatan-kegiatan kritis terpilih tersebut selanjutnya dilakukan percepatan dengan penambahan jam lembur. Jika dilakukan penambahan jam kerja lembur bukan pada kegiatan kritis, maka hanya akan menambah biaya tanpa mengurangi durasi waktu pelaksanaan kegiatan/pekerjaan.

4. PEMBAHASAN

a. Gambaran Umum Proyek

Proyek Pembangunan Gedung Lt. III SDN 7 Sasetan merupakan proyek pembangunan gedung milik Pemerintah Kota Denpasar, di bawah Dinas Pendidikan Kepemudaan dan Olah Raga. Proyek ini dimenangkan oleh kontraktor pelaksana PT. Merta Sari Sedana melalui proses pelelangan.

b. Deskripsi Proyek

Dari survey lokasi penelitian, dapat dijelaskan karakteristik proyek sebagai berikut:

- 1) Nama Proyek : Belanja Modal Pekerjaan Konstruksi/Pembelian Gedung Kantor Pembangunan Gedung Lt. III SDN 7 Sasetan.
- 2) Pemilik Proyek : Dinas Pendidikan Kepemudaan dan Olah Raga Kota Denpasar.
- 3) Alamat Proyek : Jalan Tegal Wangi Sasetan, Kota Denpasar.
Provinsi Bali
- 4) Kontraktor Pelaksana : PT.Merta Sari Sedana

- 5) Konsultan Pengawas : CV. Adi Ratna
- 6) Luas Proyek : 769,5 M2
- 7) Biaya Proyek Total : Rp. 2.276.096.000,00
- 8) Biaya *Real* : Rp. 2.069.178.391,01
- 9) Waktu Pelaksanaan : 182 Hari Kalender
- 10) Waktu Pelaksanaan dilapangan: 190 Hari Kalender

c. Langkah-langkah Mencari Lintasan Kritis

Langkah-langkah untuk mencari lintasan kritis seperti berikut :

- 1) Membuat WBS (*Work Break Down Structure*) total pekerjaan.
- 2) Menentukan durasi penyelesaian dari masing-masing item pekerjaan.
- 3) Memasukan data daftar item pekerjaan pada lembar *task name* program *Microsoft Project*.
- 4) Mengatur hari, bulan, dan tahun awal pelaksanaan pekerjaan pada *Menu Tool, change working time*, selanjutnya mengatur waktu dan hari pekerja bekerja pada *work weeks*.
- 5) Sesuaikan durasi pada *Time Schedule* proyek dengan program *Microsoft Project* dengan memasukan data durasi pada kolom durasi.
- 6) Mengatur ketergantungan pekerjaan pada kolom *predecessor* berupa SS (*start to start*), SF (*start to finish*), FS (*finish to start*), FF (*finish to finish*).
- 7) Melakukan kontrol ketergantungan pekerjaan pada *Network Diagram* apakah sudah sesuai atau belum dengan ketergantungan pada *predecessor*.
- 8) Tampilkan lintasan kritis pada program *Microsoft Project*, antara lain untuk memformat teks pada lintasan kritis, *click menu Format, Text Styles* pada *Item to change* pilih *Critical Task*, dan pada *Color* pilih warna selain hitam, misalnya merah. Untuk memformat *Bar Chart* pada lintasan kritis, *click menu Format, Gantt Chart Wizard* atau pilih ikon *Gantt Chart Wizard*.
- 9) Setelah didapat lintasan kritis maka lakukan analisis data, dengan metoda penambahan jam kerja lembur.

d. Analisis Data

- 1) Daftar Lintasan Kritis

Berdasarkan hasil analisis *Microsoft Project* diketahui lintasan kritis penjadwalan normal pada sisa pekerjaan proyek tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Daftar kelompok pekerjaan yang akan dipercepat pada lintasan kritis.

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH	WAKTU NORMAL
1	2	3		4	5= 3x4	6
1	Pek. Kusen Pintu, Jendela Dan Ventilasi Lt.1	1,128	m3	11.717.750,00	13.217.622,00	18
2	Pekerjaan Cat Tembok Lt.1	566,184	m2	23.821,00	13.487.069,06	25
3	Pek. Pengecatan Dak Beton Lt.1	442,72	m2	23.821,00	10.546.033,12	25
4	Pekerjaan Plamir Kusen Lt.1	43,755	m2	25.755,00	1.126.910,03	15
5	Pekerjaan Cat Kusen Lt.1	43,76	m2	58.485,00	2.559.303,60	10
6	Daun PintuPekerjaan Plamir Lt.1	25,8	m2	25.755,00	664.479,00	15
7	Pekerjaan Plamir Daun Jendela Lt.1	15,011	m2	25.755,00	386.608,31	15
8	Pekerjaan Plamir Jaro Lt.1	8,64	m2	25.755,00	222.523,20	15
9	Pekerjaan Cat Frame/Krepyak Lt.1	12,42	m2	58.485,00	726.383,70	10
10	Pekerjaan Cat Tembok Lt.2	706,89	m2	23.821,00	16.838.826,69	25
11	Pekerjaan cat exterior Listpank Beton Lt.2	60,348	m2	31.886,50	1.924.286,50	25
12	Pek. Pengecatan Dak Beton Lt.2	442,72	m2	23.821,00	10.546.033,12	25
13	Pas. Dinding Batako 1 PC- 5 Ps Lt.3	244,052	m2	91.351,00	22.294.394,25	18
14	Pek. Plesteran Dinding 1 PC- 5 Ps Lt.3	457,304	m2	55.980,80	25.600.243,76	18
15	Pek. Acian Dinding Lt.3	457,304	m2	34.300,00	15.685.527,20	18
16	Pek. Plesteran Listplank Beton 10/70 cm Lt.3	61,152	m2	58.611,20	3.584.192,10	12
17	Pek. Acian Listplank Beton 10/70 cm Lt.3	61,152	m2	34.300,00	2.097.513,60	12
18	Pek. Penulangan Ring Balok RB Lt.3	993,6	kg	9.015,50	8.957.800,80	8
19	Pek. Beugel Ring Balok RB Lt.3	317,48	kg	9.015,50	2.862.240,94	8
20	Pek. Bekisting Ring Balok RB Lt.3	86,16	m2	194.270,00	16.738.303,20	8
21	Pek. Bekisting Kolom K4 Lt.3	99,9	m2	191.870,00	19.167.813,00	13
22	Pek. Bekisting Kolom K3 Lt.3	48,84	m2	191.870,00	9.370.930,80	13
23	Pek. Beton Penguat Kusen, Relling, Tiang Relling	85,09	m1	54.893,00	4.670.845,37	26
24	Pek. Kusen Pintu, Jendela Dan Ventilasi Lt.3	1,155	m3	11.717.750,00	13.534.001,25	16
25	Pek. Daun Pintu Jati Lokal P1 (61X211 cm) Lt.3	6	bh	600.000,00	3.600.000,00	16
26	Pek. Daun Pintu Plywood + Alluminium Lt.3	3,881	m2	687.135,00	2.666.770,94	16
27	Pas. Engsel Pintu Lt.3	14	ps	58.110,00	813.540,00	16
28	Pek. Daun Jendela Kaca Lt.3	14,434	m2	537.600,00	7.759.718,40	15
29	Pas. Kaca Mati Lt.3	16,8	m2	203.660,00	3.421.488,00	15
30	Pas. Engsel Jendela Lt.3	24	ps	45.450,00	1.090.800,00	15
31	Pekerjaan Cat Tembok Lt.3	667,97	m2	23.821,00	15.911.713,37	18
32	Pekerjaan cat exterior Listpank Beton Lt.3	60,348	m2	31.886,50	1.924.286,50	18
33	Pek. Cat Plafond Lt.3	342,72	m2	23.821,00	8.163.933,12	18
34	Pekerjaan Plamir Kusen Lt.3	44,84	m2	25.755,00	1.154.854,20	15
35	Pekerjaan Cat Kusen Lt.3	44,84	m2	58.485,00	2.622.467,40	15
36	Pekerjaan Plamir Listplank Kayu Lt.3	33,84	m2	25.755,00	871.549,20	15
37	Pek. Cat Listpank Kayu Lt.3	33,84	m2	58.485,00	1.979.132,40	15
38	Pek. Ornamen Style Bali pada Kolom Teras (Kepala	11	unt	500.000,00	5.500.000,00	21

Sumber : Hasil Analisa

2) Perhitungan Percepatan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan dengan Metode Penambahan Jam Kerja Lembur

Percepatan waktu pelaksanaan pekerjaan berdasarkan waktu keterlambatan *progress* pekerjaan yang terjadi pada proyek. Dari laporan pelaksanaan pekerjaan, waktu keterlambatan penyelesaian pekerjaan adalah 8 hari. Berdasarkan kelompok pekerjaan

Tabel 4.3, Perhitungan Biaya Tidak Langsung

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	2	3	4	5	6= 3x5
A	BIAYA OVER HEAD DI LAPANGAN				
A.1	BIAYA TETAP (FIXED COST)				
1	Biaya Pembangunan Gudang Sementara	24,0	m2	800.000,00	19.200.000,00
2	Biaya Pembangunan Kantor Direksi	18,0	m2	800.000,00	14.400.000,00
3	Biaya Pembuatan Pagar Pengaman Proyek	123,0	m'	50.000,00	6.150.000,00
4	Biaya Rapat di Lapangan	1,0	ls	6.000.000,00	6.000.000,00
5	Biaya Pengukuran	1,0	ls	8.000.000,00	8.000.000,00
A.2	BIAYA VARIABLE				
1	Biaya Penerangan Proyek	6,0	bln	800.000,00	4.800.000,00
2	Biaya Transportasi	1,0	ls	12.600.000,0	12.600.000,00
3	Pelaksana Lapangan	6,0	bln	4.000.000,00	24.000.000,00
4	Logistik	6,0	bln	3.500.000,00	21.000.000,00
B	BIAYA OVER HEAD DI KANTOR				
B.1	BIAYA TETAP (FIXED COST)				
1	Ijin Usaha	1,0	ls	3.000.000,00	3.000.000,00
2	Iuran Anggota Asosiasi	1,0	ls	2.200.000,00	2.200.000,00
B.2	BIAYA VARIABLE				
1	Biaya Sewa Kantor dan Fasilitas Kantor	6,0	bln	5.000.000,00	30.000.000,00
2	Biaya Gaji Pegawai untuk 4 orang	6,0	bln	20.000.000,0	120.000.000,00
C	BIAYA LAIN-LAIN				
1	Biaya Tidak Terduga (Fixed Cost)	1,0	ls	30.000.000,0	30.000.000,00
				Fixed cost Rp.	88.950.000,00
				Variable cost Rp.	212.400.000,00
				Total Rp.	301.350.000,00

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas, total biaya tidak langsung pada proyek Pembangunan Gedung Lt. III SDN 7 Sesetan adalah Rp.301.350.000,00. Sedangkan biaya langsung yang disusun oleh kontraktor adalah sebesar Rp. 1.767.828.391,-.

4) Perhitungan Biaya dan Waktu Optimum

Perhitungan biaya dan waktu optimum didapat dengan menjumlahkan biaya langsung dengan biaya tidak langsung pada setiap hari keterlambatan pekerjaan.

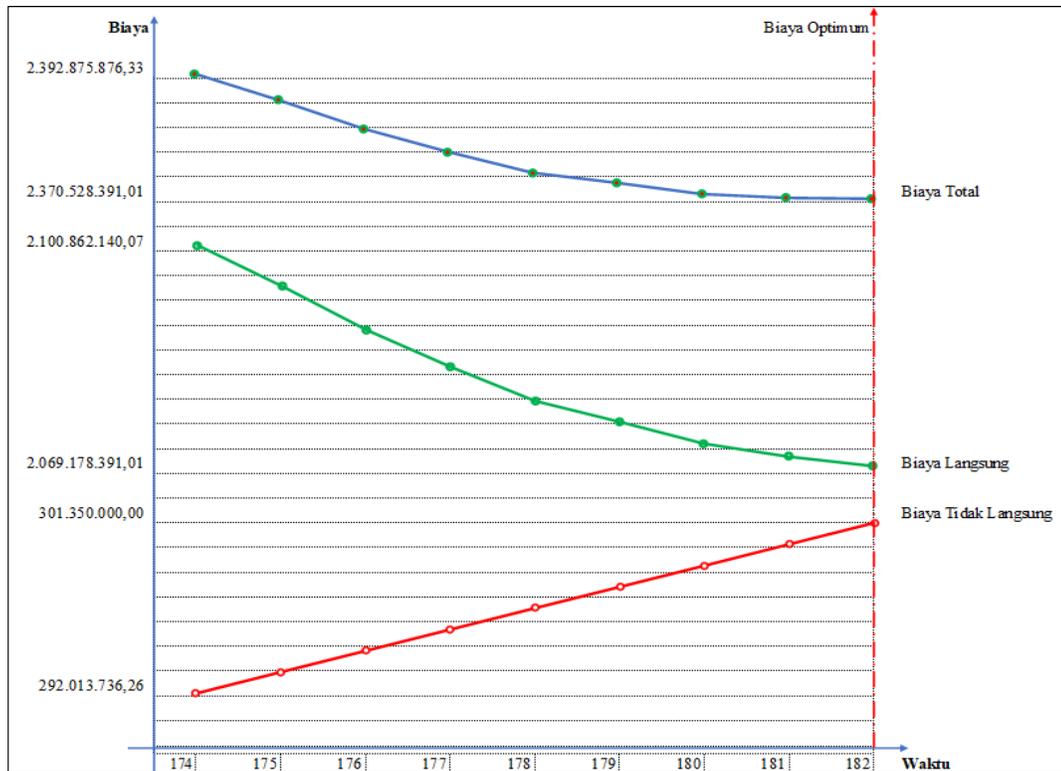
Tabel 4.4 Perhitungan Biaya Total.

No	Uraian	Biaya percepatan per-hari									
		174	175	176	177	178	179	180	181	182	
1	Biaya Langsung	2.100.862.140,06	2.094.982.216,59	2.088.703.867,68	2.083.396.794,24	2.078.504.060,60	2.075.526.837,70	2.072.381.230,03	2.070.508.339,339	2.069.178.391,01	
2	Biaya Tidak Langsung	292.013.736,26	293.180.769,23	294.347.802,20	295.514.835,16	296.681.868,13	297.848.901,10	299.015.934,07	300.182.967,03	301.350.000,00	
3	Biaya Total = 1+2	2.392.875.876,33	2.388.162.985,82	2.383.051.669,88	2.378.911.629,41	2.375.185.928,73	2.373.375.738,80	2.371.397.164,09	2.370.691.306,37	2.370.528.391,01	

Sumber :Hasil analisis

Dari tabel di atas, dapat digambarkan dengan grafik biaya dan waktu seperti di bawah ini:

Gambar 4.1 Grafik Hubungan Biaya dan Waktu untuk Biaya Total.



Sumber: Hasil analisa

Grafik 4.1 memperlihatkan bahwa titik biaya optimum dari pelaksanaan pekerjaan adalah sebesar Rp. 2.370.528.391,01 yang terjadi pada hari ke 182. Terlihat juga bahwa telah terjadi peningkatan biaya setiap harinya saat dilakukannya percepatan penyelesaian proyek. Besarnya biaya total selama 8 hari dilaksanakannya percepatan proyek adalah Rp. 2.392.875.876,33.

5) Perhitungan Biaya Pekerjaan Jika Tidak Dipercepat (*Crash Program*)

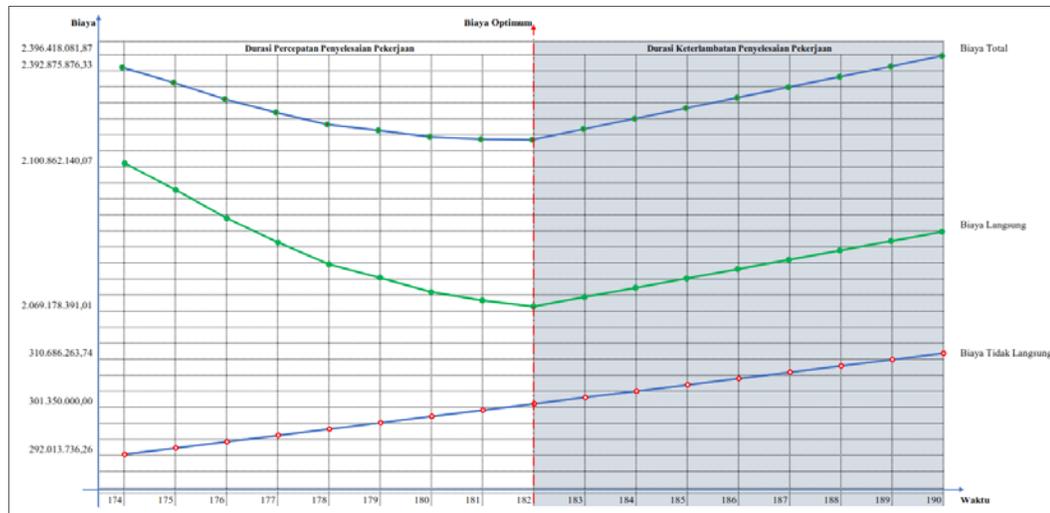
Kontrak penyelesaian proyek adalah 182 hari kalender, akan tetapi dalam pelaksanaannya kontraktor terlambat 8 hari sehingga selesai pada hari ke-190. Penyelesaian pekerjaan mengalami keterlambatan selama 8 hari kalender. Perhitungan biaya pekerjaan jika tidak dilakukan percepatan, didasari oleh persyaratan pada kontrak kerja pelaksanaan yaitu sebesar 1/mill atau 1/1000 dari nilai *reall cost* proyek. Biaya tidak langsung juga mengalami penambahan yaitu pada biaya variabel.

Tabel 4.5. Perhitungan biaya total akibat keterlambatan pekerjaan.

No	Uraian	Waktu Keterlambatan keterlambatan pekerjaan (hari)								
		182	183	184	185	186	187	188	189	190
1	Biaya Langsung	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01	2.069.178.391,01
	Denda	0	2.069.178,39	2.069.178,39	2.069.178,39	2.069.178,39	2.069.178,39	2.069.178,39	2.069.178,39	2.069.178,39
	Total Biaya Langsung	2.069.178.391,01	2.071.247.569,40	2.073.316.747,79	2.075.385.926,18	2.077.455.104,57	2.079.524.282,97	2.081.593.461,36	2.083.662.639,75	2.085.731.818,14
2	Biaya Tidak Langsung	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00	301.350.000,00
	Biaya variable per- hari	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97	1.167.032,97
	Biaya Tidak Langsung	301.350.000,00	302.517.032,97	303.684.065,93	304.851.098,90	306.018.131,87	307.185.164,84	308.352.197,80	309.519.230,77	310.686.263,74
3	Biaya Total = 1+2	2.370.528.391,01	2.373.764.602,37	2.377.000.813,73	2.380.237.025,08	2.383.473.236,44	2.386.709.447,80	2.389.945.659,16	2.393.181.870,52	2.396.418.081,87

Sumber: Hasil analisa

Dari tabel 4.5 di atas, dapat digambarkan dengan grafik biaya dan waktu seperti pada gambar 4.2 di bawah ini



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek

Sumber: Hasil Analisa

Keterlambatan waktu penyelesaian proyek selama 8 hari akan mengakibatkan kenaikan biaya pada biaya langsung proyek sebesar Rp. 16.553.427,13 dan pada biaya tidak langsung sebesar Rp. 9.336.263,74, sehingga total penambahan biaya adalah Rp. 16.553.427,13 + Rp. 9.336.263,74 = Rp. 25.889.690,86.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pelaksanaan *crash program* atau program percepatan pelaksanaan pada proyek pembangunan gedung Lt. III SDN 7 Sasetan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pekerjaan-pekerjaan yang berada pada jalur kritis, memiliki *cost slope* terendah dan berpengaruh terhadap peningkatan progress pelaksanaan pekerjaan adalah :
 - a. Pekerjaan kusen pintu, jendela dan ventilasi lantai 1.
 - b. Pekerjaan cat tembok lantai 1.
 - c. Pekerjaan pengecatan dak beton lantai 1.
 - d. Pekerjaan cat kusen lantai 1.
 - e. Pekerjaan cat tembok lantai 2.
 - f. Pekerjaan cat exterior listpank beton lantai 2.
 - g. Pekerjaan pengecatan dak beton lantai 2.
 - h. Pasangan dinding batako 1 PC : 5 Ps. lantai 3.
 - i. Pasangan plesteran dinding 1 PC : 5 Ps lantai 3.
 - j. Pekerjaan kusen pintu, jendela dan ventilasi lantai 3.
2. Dari hasil crash program yang dilaksanakan, terlihat peningkatan biaya total proyek sebesar Rp.22.347.485,32, dari semula sebesar Rp.2.370.528.391,01 menjadi Rp. 2.392.875.876,33. Sehingga kontraktor harus mengeluarkan tambahan biaya sebesar Rp.22.347.485,32 agar dapat menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang sudah direncanakan.
3. Jika proyek tidak melaksanakan crash program, maka proyek akan mengalami peningkatan biaya sebesar Rp. 25.889.690,86, dari total semula Rp.2.370.528.391,01 menjadi Rp.2.396.418.081,87.
4. Terlihat bahwa peningkatan biaya yang disebabkan oleh pelaksanaan percepatan atau crash program, lebih sedikit dibandingkan dengan tidak dilakukannya percepatan atau crash program. Hal ini menunjukkan bahwa, percepatan atau crash program dapat dilaksanakan untuk menghindari kerugian biaya dan menghindari track record yang kurang baik bagi kontraktor akibat keterlambatan penyelesaian proyek, yang juga berpengaruh pada kelangsungan usaha kontraktor dimasa mendatang.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. (1996). Manajemen Proyek & Konstruksi. Kanisius. Yogyakarta.
- Clifford F.Gray & Erik W.Larson. (2006). Manajemen Proyek. Buku edisi 3. Yogyakarta:Andi Offset.
- Ermayanti, (2011). Biaya tetap Fixed cost, dan Biaya Variabel Variable cost
<http://eprints.polsri.ac.id/2656/3/BAB%20II>. 18 Juli 2020 pukul 17.25 wita.
- Mansyur, (2012). Manajemen Pembiayaan Proyek. Laksbang PRESSindo. Yogyakarta.

Mahendra Sultan Syah. (2004). Manajemen Proyek Kiat Sukses. Cetakan Pertama. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Mora, Li. (2001). Penerapan Manajemen Proyek di Bidang Konstruksi. Erlangga. Jakarta

Ramli Samsul, (2014). Petunjuk Penanganan Kontrak Kritis, Pemutusan Kontrak (Terminasi). Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional IV. <https://samsulramli.net/2014/12/18/membahas-keterlambatan-denda-dan-pemutusan-kontrak>, 03 Februari 2020 pukul 17.30 wita.

Sintya Marri, Kerzner, (2006) <https://media.neliti.com/media/publications/207544> -analisis-penerapan-konsultan-manajemen-k.pdf. 02 Desember 2019 pukul 21.00 wita.

Soeharto, Iman, (1997). Manajemen Proyek, Erlangga, Jakarta.

Sugeng Djojowirono, 1984, Manajemen Konstruksi I, KMTS.UGM, Yogyakarta.