

Analysis of Project Duration Acceleration using the Crashing Method with Additional Working Hours

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Kantor Pelayanan Haji dan Umroh Kabupaten
Lamongan)

¹Menik Ariyanti, ²Nola Riwiwobo, ³Wahyu Tri Prambudi, ⁴Ema Hidayati

¹²³⁴Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

Email: menikazzahra@gmail.com n.riwiwobo.ad.la@gmail.com wahyuprambudi@ahmaddahlan.ac.id
emahidayati@ahmaddahlan.ac.id

Published: July, 2025

ABSTRACT

Pelaksanaan proyek konstruksi merupakan kumpulan sistem pekerjaan yang saling mempengaruhi satu dengan yang lain. Pada umumnya suatu proyek konstruksi yang dikerjakan akan selalu memiliki resiko yang tinggi. Adapun permasalahan yang sering dihadapi dalam pelaksanaan proyek, mulai dari perencanaan waktu pelaksanaan, tenaga kerja, biaya, peralatan dan sebagainya. Sumber daya direncanakan untuk mencapai target proyek dengan batasan waktu, biaya dan mutu. Selain mutu, waktu dan biaya merupakan hal yang sangat penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, karena biaya yang akan dikeluarkan pada saat pelaksanaan erat kaitannya dengan waktu pelaksanaan pekerjaan. Ukuran keberhasilan dari suatu proyek dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya minimal tanpa mengesampingkan mutu hasil pekerjaan. Pelaksanaan pekerjaan pada suatu proyek membutuhkan tidak hanya sumber daya manusia yang handal, tetapi juga suatu manajemen yang baik. Dengan pengendalian suatu proyek yang baik, percepatan waktu penyelesaian diharapkan dapat secara efektif berjalan tanpa menimbulkan kerugian. Maka dari itu, tujuan penelitian ini adalah ingin menganalisis durasi proyek dan prosentase efektivitas durasi proyek setelah dilakukan percepatan dengan metode crashing pada proyek Pembangunan Kantor Pelayanan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan. Adapun Teknik analisis yang digunakan yaitu dengan menghitung kebutuhan jumlah tenaga kerja pada kondisi normal, menghitung kebutuhan upah tenaga kerja pada kondisi normal, menghitung produktivitas harian normal, menghitung kebutuhan jumlah tenaga kerja perhari dan menghitung kebutuhan upah tenaga kerja perhari. Berdasarkan analisis data, maka diperoleh hasil perhitungan waktu penyelesaian atau durasi penyelesaian optimum yaitu 160 hari kerja dengan biaya total proyek sebesar Rp. 1,941,293,076. Sedangkan, durasi penyelesaian normal 180 hari kerja dengan biaya total proyek Rp. 1,899.880000. Terjadi pengurangan durasi kerja selama 20 hari kalender dan peningkatan biaya akibat lembur 3 jam sebesar Rp. 41,475,076.

Kata Kunci : Durasi Proyek, Percepatan, Jam Lembur

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur sangat penting terlebih bagi Indonesia, negara kepulauan dengan kekhasan kondisi geografis di dalamnya sehingga upaya untuk meningkatkan konektivitas antar kawasan serta upaya melakukan pemerataan dengan memprioritaskan pembangunan di daerah dan desa terus di tingkatkan. Pembangunan infrastruktur memberikan peranan yang sangat penting sebagai modal atau kapital dalam upaya untuk memacu peningkatan produktivitas

perekonomian, baik di tingkat nasional maupun daerah, serta mengurangi jumlah pengangguran, mengentaskan masyarakat dari kemiskinan dan tentunya meningkatkan taraf hidup masyarakat secara luas. Oleh karena itu, pemerintah berkomitmen untuk terus meningkatkan pembangunan infrastruktur, sebab ketersediaan infrastruktur yang handal merupakan hal yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi maupun pertumbuhan dalam dunia usaha.

Pelaksanaan proyek konstruksi merupakan kumpulan sistem pekerjaan yang saling

mempengaruhi satu dengan yang lain. Pada umumnya suatu proyek konstruksi yang dikerjakan akan selalu memiliki resiko yang tinggi, maka dari resiko yang tinggi itulah dijadikan dasar mengapa suatu perencanaan dan pelaksanaan dalam penyelesaian pekerjaan proyek dilakukan secara tepat dan hati-hati. Adapun permasalahan yang sering dihadapi dalam pelaksanaan proyek, mulai dari perencanaan waktu pelaksanaan, tenaga kerja, biaya, peralatan dan sebagainya. Sumber daya direncanakan untuk mencapai target proyek dengan batasan waktu, biaya dan mutu. Selain mutu, waktu dan biaya merupakan hal yang sangat penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, karena biaya yang akan dikeluarkan pada saat pelaksanaan erat kaitannya dengan waktu pelaksanaan pekerjaan. Ukuran keberhasilan dari suatu proyek dilihat dari waktu penyelesaian yang singkat dengan biaya minimal tanpa mengesampingkan mutu hasil pekerjaan. Pelaksanaan pekerjaan pada suatu proyek membutuhkan tidak hanya sumber daya manusia yang handal, tetapi juga suatu manajemen yang baik. Manajemen yang baik dibutuhkan sebagai upaya dalam penanganan proyek secara sistematis yang diperlukan untuk memastikan waktu pelaksanaan proyek sesuai kontrak serta dapat menghindari adanya denda akibat dari keterlambatan pengerjaan proyek. Dengan pengendalian suatu proyek yang baik, percepatan waktu penyelesaian diharapkan dapat secara efektif berjalan tanpa menimbulkan kerugian.

Ada beberapa hal yang menjadi penyebab keterlambatan proyek, yaitu kesiapan/penyiapan sumber daya, perencanaan dan penjadwalan pekerjaan, sistim organisasi, koordinasi dan komunikasi, lingkup dan dokumen pekerjaan, sistim inspeksi, kontrol dan evaluasi pekerjaan, dan lain-lain. Menurut Soeharto (1995) menyatakan bahwa percepatan durasi proyek dapat dilakukan dengan memanfaatkan alternatif-alternatif yang ada seperti penambahan jam kerja, penambahan tenaga kerja, penggunaan sistem kerja shift, penggunaan metode konstruksi yang lebih efektif dan penggunaan material yang cepat. Hal ini memang dapat memperpendek waktu pelaksanaan proyek, akan tetapi di sisi lain biaya pelaksanaan proyek akan bertambah. Analisis percepatan proyek harus diperhitungkan dengan teliti agar durasi proyek tetap sesuai yang dijadwalkan dan biaya yang dikeluarkan tidak membengkak. Pada perencanaan awal suatu proyek, faktor biaya, waktu dan kualitas membentuk tata hubungan yang saling bergantung serta berpengaruh sangat kuat, maka dari itu percepatan penyelesaian proyek pun harus dilakukan dengan percepatan yang baik. Dengan memanfaatkan waktu yang optimal maka alternatif yang digunakan untuk menunjang percepatan aktivitas adalah dengan menambah jam kerja atau memberikan penambahan jam kerja (lembur) / shift kerja. Melalui percepatan proyek baik pihak owner ataupun kontraktor sama-sama memperoleh keuntungan. Pihak owner diuntungkan karena proyek pembangunan Gedung dapat lebih cepat difungsikan. Demikian pula, pihak kontraktor dapat menekan biaya-biaya tak langsung yang mungkin timbul akibat durasi pekerjaan yang terlalu lama, serta sebagai langkah untuk mengatasi terjadinya keterlambatan proyek.

METODE PENELITIAN

1.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dibuat untuk membuat alur penelitian secara keseluruhan untuk dirancang sebaik-baiknya, karena alur penelitian yang nantinya dijadikan sebagai pedoman dalam mengadakan penelitian dan mengetahui prestasi yang telah dicapai dalam penelitian ini. proyek.

Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilalui diantaranya di mulai dari start, dilanjutkan dengan perumusan masalah. Setelah perumusan masalah dilakukan proses pengumpulan data.

Data yang dikumpulkan adalah data sekunder, kemudian dilanjutkan proses pengolahan data menggunakan aplikasi program microsoft project untuk mengetahui jalur kritis. Dari jalur kritis dilakukan analisis percepatan waktu menggunakan metode crashing dengan alternatif penambahan jam kerja hingga berhasil mendapatkan kesimpulan sesuai tujuan penelitian

1.2 Subyek Penelitian

Subyek penelitian atau responden merupakan pihak-pihak yang dapat dijadikan sebagai sampel dalam suatu penelitian. Dan juga membahas tentang karakteristik subyek yang digunakan dalam penelitian termasuk penjelasan mengenai populasi, sampel dan teknik sampling yang digunakan. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah penambahan jam kerja.

1.3 Objek Penelitian

Obyek penelitian adalah hal, peristiwa, atau objek yang menjadi bahan atau sasaran dari sebuah

penelitian (KBBI). Dalam hal ini obyek penelitian akan difokuskan pada biaya dan waktu pekerjaan hasil percepatan yang dianalisis sebagai variabel dependent.

1.4 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat dimana proses studi yang digunakan untuk memperoleh pemecahan masalah penelitian berlangsung (Hamid Darmadi; 2011). Lokasi yang menjadi tempat dilakukan penelitian ini adalah proyek pembangunan Kantor Peyanan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan.

1.5 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan dalam penelitian analisis biaya dan waktu pada proyek pembangunan Kantor Peyanan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode crashing dengan alternatif penambahan jam kerja adalah terhitung mulai tanggal 15 Mei 2025 sampai dengan 17 September 2025 yang terbagi mulai dari mengidentifikasi masalah, penyusunan Bab 1 sampai Bab 5.

1.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan metode yang dipakai untuk mengukur dan mengumpulkan data pada karya ilmiah. Instrumen penelitian sangat penting karena dapat mempengaruhi validitas data yang digunakan dalam penelitian. Instrumen atau alat bantu yang digunakan dalam melakukan penelitian analisis biaya dan waktu pada Pekerjaan Proyek Pembangunan Kantor Peyanan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan menggunakan metode crashing yaitu berupa laptop dan komputer. Laptop difungsikan untuk menyusun Tesis mulai dari input data data penelitian, lalu mengolah data yang didapatkan menggunakan aplikasi Microsoft excel, Microsoft project yang dituangkan pada Microsoft word, serta untuk mempresentasikan hasil penelitian menggunakan Microsoft power point.

1.7 Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian Analisis Percepatan Durasi Proyek Pada Pekerjaan Pembangunan Kantor Peyanan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan menggunakan metode crashing berupa data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait berupa rencana anggaran biaya (RAB), kurva S, laporan progress pekerjaan & time schedul atau semua data yang mengandung variabel waktu dan variabel biaya untuk dilakukan proses pengolahan data.

1.8 Teknik Analisis Data

Analisis data adalah suatu proses yang melakukan hal seperti pemeriksaan, pembersihan, transformasi, dan juga pemodelan data dengan memiliki tujuan untuk dapat menemukan informasi yang berguna dan untuk menginformasikan sebuah kesimpulan yang mendukung dalam melakukan pengambilannya. Adapun teknik analisis data pada penelitian ini yaitu berupa langkah

- langkah atau alur untuk menyusun tesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Pengolahan Data Untuk Mengetahui Lintasan Kritis

Analisis jalur kritis atau critical path digunakan untuk memperkirakan durasi item pekerjaan pada suatu proyek yang ditampilkan dalam bentuk diagram jaringan proyek. Lintasan kritis merupakan jalur jaringan terpanjang aktivitas yang menentukan waktu tercepat selesainya proyek dan memiliki slack atau float minimum. Analisis jalur kritis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi microsoft project.

b. Penerapan metode percepatan waktu atau crashing

Adapun teknik analisis biaya dan waktu pekerjaan proyek Pembangunan Kantor Peyanan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan menggunakan metode crashing adalah sebagai berikut :

1) Menghitung kebutuhan jumlah tenaga kerja pada kondisi normal.

Kebutuhan jumlah tenaga kerja pada kondisi normal didapatkan dari perkalian antara volume dan koefisien tenaga kerja dari setiap pekerjaan. Berdasarkan rumus kebutuhan jumlah tenaga kerja, dalam hal ini data yang diolah ialah volume pekerjaan dan koefisien tenaga kerja tersebut menunjuk rumus 2.6

2) Menghitung kebutuhan upah tenaga kerja pada kondisi normal.

Kebutuhan upah tenaga kerja pada kondisi normal didapatkan dari perkalian antara jumlah tenaga kerja dikalikan dengan upah dari setiap pekerjaan. Berdasarkan rumus kebutuhan upah tenaga kerja, dalam hal ini data yang diolah ialah jumlah tenaga kerja dikalikan upah yang sudah tercantum dalam RAB tersebut menunjuk rumus 2.7

3) produktivitas harian normal

Produktivitas harian normal didapatkan dari pembagian antara volume dan jumlah tenaga kerja dari setiap

pekerjaan berdasarkan rumus produktivitas harian normal, dalam hal ini data yang diolah ialah volume pekerjaan dan jumlah tenaga kerja yang sudah didapat.

4) Menghitung kebutuhan jumlah tenaga kerja perhari.

Kebutuhan jumlah tenaga kerja perhari didapatkan dari pembagian antara volume dengan hasil perkalian antara kapasitas kerja dengan durasi pekerjaan dari setiap pekerjaan.

5) Menghitung kebutuhan upah tenaga kerja perhari.

Kebutuhan upah tenaga kerja perhari didapatkan dari perkalian antara jumlah tenaga kerja dikalikan dengan upah tenaga kerja yang ada pada RAB dari setiap pekerjaan. Berdasarkan rumus kebutuhan upah tenaga kerja, dalam hal ini data yang diolah ialah jumlah tenaga kerja dikalikan upah.

6) Menghitung produktivitas dengan percepatan

Produktivitas dengan percepatan adalah analisis produktivitas dengan penambahan variable jam kerja.

7) *Crash Duration*

Setelah produktivitas meningkat maka waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas akan lebih cepat bila dibandingkan dengan sebelumnya. Pada perhitungan crash duration volume dibagi dengan hasil perkalian dari produktivitas harian akibat kerja lembur dikali jumlah pekerja.

8) *Crash cost*

Crash cost merupakan jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat, biaya ini dikeluarkan setelah dilakukan analisis percepatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menganalisis biaya proyek dipakai program Microsoft Excel 2016 dan untuk mengetahui perubahan biaya proyek sebelum dan setelah percepatan, diperlukan data-data yang dimasukkan ke dalam Microsoft Excel 2016, merupakan:

1. Data upah tenaga kerja untuk setiap pekerjaan.
2. Data harga bahan dan material untuk setiap pekerjaan.

Tabel 1 Rencana Anggaran Biaya

No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
A	FASILITAS SMK 3	Rp8,218,000.00
B	PEKERJAAN GEDUNG LANTAI 1	
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp7,594,015.00
II	PEKERJAAN TANAH	Rp72,033,926.47
III	PEKERJAAN PONDASI	Rp87,814,558.28
IV	PEKERJAAN BETON	Rp214,197,518.46
V	PEKERJAAN PASANGAN DINDING	Rp101,394,150.32
VI	PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN PENUTUP DINDING	Rp66,287,901.88
VII	PEKERJAAN PLAFOND DAN PARTISI	Rp45,146,935.08
VIII	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp32,563,979.91
IX	PEKERJAAN KUSEN PINTU, JENDELA DAN PELENGKAPNYA	Rp112,281,330.63

No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
X	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	Rp73,507,512.78
XI	PEKERJAAN SANITAIR	Rp35,987,333.21
D	PEKERJAAN GEDUNG LANTAI 2	
I	PEKERJAAN BETON	Rp187,451,689.32
II	PEKERJAAN PASANGAN DINDING DAN FINISHING	Rp80,222,384.81
III	PEKERJAAN PENUTUP LANTAI DAN PENUTUP DINDING	Rp47,687,388.77
IV	PEKERJAAN PLAFOND DAN PARTISI	Rp38,111,786.39
V	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp29,916,808.22
VI	PEKERJAAN KUSEN PINTU, JENDELA DAN PELENGKAPNYA	Rp79,956,029.14
VII	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	Rp27,948,017.58
VII	PEKERJAAN SANITAIR	Rp11,436,143.85
E	PEKERJAAN GEDUNG LANTAI 3 (AREA ATAP)	
I	PEKERJAAN BETON	Rp59,571,819.38
II	PEKERJAAN PASANGAN DINDING DAN FINISHING	Rp1,559,700.75
III	PEKERJAAN PLAFOND	Rp4,477,936.61
IV	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp2,023,375.22
V	PEKERJAAN ATAP GEDUNG	Rp240,321,008.02
VI	PEKERJAAN PENANGKAL PETIR	Rp6,108,722.40
VII	PEKERJAAN SANITAIR	Rp5,546,297.35
F	PEKERJAAN ORNAMEN HURUF	Rp32,181,523.00
TOTAL		Rp1,711,547,792.80

Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

Setelah didapatkan data sekunder berupa waktu pelaksanaan atau yang biasa disebut dengan time schedule, serta Rencana Anggaran Biaya (RAB), maka langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi program Microsoft project untuk mengetahui lintasan kritis atau lintasan yang terdapat aktivitas-aktivitas yang membutuhkan waktu paling lama pada proyek Pembangunan Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelayanan Ibadah Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan.. Dari analisis data menggunakan tersebut didapatkan lintasan kritis pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelayanan Ibadah Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan. Untuk hasil perhitungan lintasan kritis pada penelitian ini dilampirkan dibagian belakang dan dirangkum pada tabel 4.3 dibawah ini. Diantara lintasan kritis pada proyek pembangunan Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelayanan Ibadah Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Analisis Jalur Kritis menggunakan Microsoft Project

No	Item Pekerjaan
1	Pekerjaan Beton Lantai 1
2	Pekerjaan Beton Lantai 2

Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

Tabel 2.2 Rekapitulasi Perhitungan Normal Cost

NO	KEGIATAN KRITIS	PRODUKTIVITAS		HARGA SATUAN UPAH PEKERJA (Rp) /SATUAN VOLUME PEKERJAAN	NORMAL COST	
		/HARI	/JAM		/HARI	/JAM
	Beton Kolom Lantai 1					
1	Bekisting	12.6	1.6	Rp 3,264	Rp 258	Rp 2,066
2	Pembesian	0.99	0.1	Rp 13,871	Rp 13,994	Rp 111,952
3	Pengecoran	5.4	0.7	Rp 30,387	Rp 5,596	Rp 44,769
	Beton Kolom Lantai 2					
4	Bekisting	11.0	1.4	Rp 3,737	Rp 339	Rp 2,709
5	Pembesian	0.9	0.1	Rp 15,801	Rp 18,159	Rp 145,271
6	Pengecoran	4.7	0.6	Rp 34,810	Rp 7,344	Rp 58,751
	Beton Balok Lantai 2					
7	Bekisting	17.1	2.1	Rp 2,408	Rp 141	Rp 1,125
8	Pembesian	0.9	0.1	Rp 15,346	Rp 17,128	Rp 137,020
9	Pengecoran	6.1	0.8	Rp 27,094	Rp 4,449	Rp 35,591

Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

Tabel 2.3. Durasi Pekerjaan dengan Percepatan Penambahan Jam Kerja

No	Pekerjaan	Dn	Dc 1 jam	Dc 2 jam	Dc 3 jam
1	Beton Kolom Lantai 1				
	Bekisting	4	4	3	3
	Pembesian	12	11	10	9
	Pengecoran	1	1	1	1
2	Beton Kolom Lantai 2				

	Bekisting	4	4	3	3
	Pembesian	12	11	10	9
	Pengecoran	1	1	1	1
3	Beton Balok Lantai 2				
	Bekisting	4	4	3	3
	Pembesian	12	11	10	9
	Pengecoran	1	1	1	1
	TOTAL	51	48	42	39
	total durasi perceptan		9	14	20
	dipercepat		11%	16%	24%

Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

Tabel 2.4 Rekapitulasi Perhitungan Normal Cost

NO	KEGIATAN KRITIS	PRODUKTIVITAS		HARGA SATUAN UPAH PEKERJA(RP) /SATUAN VOL PEKERJAAN	NORMAL COST	
		/HARI	/JAM		/HARI	/JAM
	Beton Kolom Lantai 1					
1	Bekisting	12.6	1.6	Rp 3,264	Rp 258	Rp 2,066
2	Pembesian	0.99	0.1	Rp 13,871	Rp 13,994	Rp 111,952
3	Pengecoran	5.4	0.7	Rp 30,387	Rp 5,596	Rp 44,769
	Beton Kolom Lantai 2					
4	Bekisting	11.0	1.4	Rp 3,737	Rp 339	Rp 2,709
5	Pembesian	0.9	0.1	Rp 15,801	Rp 18,159	Rp 145,271
6	Pengecoran	4.7	0.6	Rp 34,810	Rp 7,344	Rp 58,751
	Beton Kolom Lantai 3					
7	Bekisting	9.7	1.2	Rp 4,274	Rp 443	Rp 3,542
8	Pembesian	0.7	0.1	Rp 19,450	Rp 27,513	Rp 220,103
9	Pengecoran	3.5	0.4	Rp 47,278	Rp 13,547	Rp 108,373
	Beton Balok Lantai 2					
10	Bekisting	17.1	2.1	Rp 2,408	Rp 141	Rp 1,125
11	Pembesian	0.9	0.1	Rp 15,346	Rp 17,128	Rp 137,020
12	Pengecoran	6.1	0.8	Rp 27,094	Rp 4,449	Rp 35,591
	Beton Balok Lantai 3					
13	Bekisting	17.3	2.2	Rp 2,381	Rp 137	Rp 1,100
14	Pembesian	0.9	0.1	Rp 15,033	Rp 16,436	Rp 131,489

15	Pengecoran	6.9	0.9	Rp 23,948	Rp 3,476	Rp 27,806
----	------------	-----	-----	-----------	----------	-----------

Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

Tabel 2.5. Rekapitulasi Perhitungan *Cost Slope* Keseluruhan Pekerjaan

URAIAN	LEMBUR 1 JAM	LEMBUR 2 JAM	LEMBUR 3 JAM
TOTAL COST SLOPE	Rp 14,481,489	Rp 35,098,691	Rp 38,471,121

Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

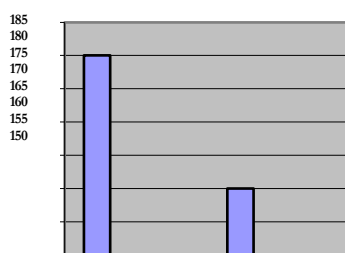
Tabel 2.6. Rekapitulasi Perhitungan Penambahan Biaya akibat Lembur

Uraian	Lembur 1 jam	Lembur 2 jam	Lembur 3 jam
Biaya Lampu	Rp 1,350,000	Rp 1,350,000	Rp 1,350,000
Biaya Kabel	Rp 673,500	Rp 673,500	Rp 673,500
Biaya Steker	Rp 55,000	Rp 55,000	Rp 55,000
Biaya Stop Kontak	Rp 192,500	Rp 192,500	Rp 192,500
Biaya Listrik	Rp 336,790	Rp 336,790	Rp 336,790
Total Biaya Penerangan	Rp 2,769,191	Rp 2,901,246	Rp 3,003,956
Total Biaya Percepatan	Rp 17,250,680	Rp 27,999,937	Rp 41,475,076

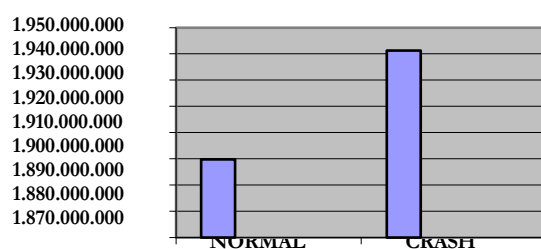
Sumber : Pengolahan data penelitian; 2025

Setelah didapatkan Total Biaya Percepatan, maka akan dikalkulasikan dengan total Biaya Normal Proyek. Total biaya keseluruhan yang dibutuhkan setelah dilakukan percepatan (lembur 3 jam) = Rp. 41,475,076 + Rp. 1,899,818,000 = Rp. 1,941,293,076.

Perbandingan Durasi dan Biaya proyek



Gambar 1. Grafik Perbandingan Durasi Proyek Normal dengan Durasi Lembur 3 Jam



Gambar 2. Grafik Perbandingan Biaya Proyek Normal dengan Biaya Lembur 3 Jam

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan hasil dari crashing terhadap durasi proyek Pembangunan Gedung Penyelenggaraan Haji dan Umroh Kabupaten Lamongan yang berlokasi di Jl. Veteran No. 10 Kelurahan Banjarmendalan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur berupa penambahan jam kerja (lembur). Durasi lembur 3 jam dengan durasi 20 hari kerja. Maka dari hasil perhitungan diperoleh waktu penyelesaian atau durasi penyelesaian optimum yaitu 160 hari kerja dengan biaya total proyek sebesar Rp. 1,941,293,076. Sedangkan, durasi penyelesaian normal 180 hari kerja dengan biaya total proyek Rp. 1,899.880000. Terjadi pengurangan durasi kerja selama 20 hari kalender dan peningkatan biaya akibat lembur 3 jam sebesar Rp. 41,475,076.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada institusi dan seluruh tim laboratorium yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian. Dukungan dari berbagai pihak sangat berkontribusi terhadap kelancaran dan penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A., A. S., Mohammed, A.-K., & Muhammad, A.-H. (1995). Causes of Delay in Large Building Construction Projects. *Journal of Management in Engineering*, 11(2), 45–50. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(1995\)11:2\(45\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(1995)11:2(45))
- Aziz Irawan, Y., Suharto, & Juara, A. (2022). Analisa Optimasi Biaya Dan Waktu Metode TCTO (Time Cost Trade Off) (Study Kasus: Preservasi Jalan Ruas Sp. Gunung Kemala – Sanggi). *Jurnal Civil Engineering Study*, 2(02), 60–66. <https://doi.org/10.34001/ces.02022022.6>
- Azmy, M. T., & Herzanita, A. (2023). ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PENYELESAIAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE FAST TRACK DAN CRASH PROGRAM Studi Kasus Proyek Pembangunan Warehouse Depok (ANALYSIS OF PROJECT COMPLETION TIME ACCELERATION USING THE FAST TRACK AND CRASH PROGRAM METHOD Case Study: Depok). *Jurnal Artesis*, 3(1), 88–96.
- Baker, S. L. (2004). Critical Path Method (CPM). *University of South Carolina*.
- Budianto, E. A., & Husin, A. E. (2021). Analisis Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Gudang Amunisi. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(3), 305. <https://doi.org/10.12962/j2579-891x.v19i3.9146>
- Izzah, N. (2018). Analisis Pertukaran Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (TCTO) pada Proyek Pembangunan Perumahan di PT. X. *Rekayasa*, 10(1), 51. <https://doi.org/10.21107/rys.v10i1.3604>
- Karisma, G. (2023). OPTIMASI KINERJA BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN TIME COST TRADE OFF DAN MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING (Study Kasus : Infrastruktur Gudang Maximos Cakung Cilincing, Jakarta Timur) [Universitas Mercu Buana]. In *Repository Mercu Buana*. <http://repository.mercubuana.ac.id/id/eprint/77104> KEMENPERIN. (2003). Undang - Undang RI No 13 tahun 2003. *Ketenagakerjaan*, 1. Levis, A. (1996). *Delay Construction*. Cahner Books Internasional.
- Maulana, A. (2019). Tugas Akhir Analisis Metode “ What If ” Sebagai Antisipasi Keterlambatan. *Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*.
- Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2016). *Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 28/PRT/M/2016 Tentang Analisis Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. 1–883.
- Muhyi, A., & Hasan, N. (2018). Percepatan Proyek Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Jembatan Krueng Tingkeum Kabupaten Bireuen A-165 A-166. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2(1), 165–170.
- Nur Yaqin, H., Teki Tjendani, H., & Witjaksana, B. (2023). Analysis of The Acceleration of Time and

- Cost of Implementing Building Construction Projects Using The Critical Path Method (CPM) Method. *Devotion Journal of Community Service*, 4(2), 336–346. <https://doi.org/10.36418/dev.v4i2.388>
- Paramitha, K. K. (2023). Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Surabaya dengan Metode Time Cost Trade Off. *JURNAL TEKNIK ITS*, 12(1).
- Prabowo, P. P. (2023). Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Konstruksi dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Tinggal di Jalan Salak Kota Tegal). *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan Dan Informatika*, 1(3), 122–132.
- Pratiwi, R., Mulia Devi, S., Marini, A., & Maya Sari, H. (2022). Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off (Tcto) Pada Proyek Penambahan Bangunan Pasar Rakyat. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 4(2), 93–105. <https://doi.org/10.36277/transukma.v4i2.134>
- Priyo, M., & Aulia, M. R. (2016). Aplikasi Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Indonesia. *Semesta Teknika*, 18(1), 30–43. <https://doi.org/10.18196/st.v18i1.703>
- Rahmat; Soekiman, A. (2018). Kajian Produktivitas Tenaga Kerja (tukang dan pekerja) Pada Proyek Konstruksi Berdasarkan Koefisien Tenaga Kerja Penelitian Terdahulu dan SNI. *Seminar Nasional Teknologi*, 1–10.
- Rosyid, R., Sarya, G., Beatrix, M., & Oetomo, W. (2021). Studi Analisis Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (Tcto) Pada Proyek Telkom Manyar-Surabaya. *Extrapolasi*, 17(1), 20–29. <https://doi.org/10.30996/exp.v17i1.3615>
- Salindeho, C. G., Pratasiss, P. A. K., & Sumanti, F. P. Y. (2022). *Optimasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Tondano Kembes Manado Seksi II*. 20, 135–143.
- Setiono, S., Suryoto, S., & Supriyor, D. Q. (2022). Analisis Optimasi Biaya dan Waktu Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off Menggunakan Aplikasi Primavera P6 (Studi Kasus Proyek Penataan Koridor Jl. Ir. Juanda, Surakarta). *Matriks Teknik Sipil*, 10(2), 90. <https://doi.org/10.20961/mateksi.v10i2.56376>
- Soeharto, I. (1999). Manajemen Proyek. In *Erlangga* (Edisi Kedu).
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. In *Google Books* (6th ed., Issue April 2016). CV. Alfabeta.
- Sutciana, L. A., Maranatha, & Nainggolan, T. H. (2020). PENERAPAN METODE FAST TRACK UNTUK PERCEPATAN PENJADWALAN (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Laboratorium Vokasi dan Industri Kreatif Vokasi Tahap I Universitas Brawijaya). *E-Journal Gelagar*, 2(1), 1–7.
- Wardana, Z. R., & Putra, I. N. D. P. (2023). Analisis Percepatan Proyek menggunakan Metode Fast Track dan Metode Crashing pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat. *Journal of Civil Engineering and Vocational Education*, 10(2), 491–500.
- Wijanarko, B., & Oetomo, W. (2019). Analisis Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Crashing Dan Fast Tracking Pada Pelebaran Jalan Dan Jembatan. *Jurnal Penelitian*, 1(1), 1–20.
- Zuhriyah, A., & Oetomo, W. (2022). Analisis Percepatan Waktu Dengan Metode Fast Track Dan Crashing Pada Proyek Pt Graynenda Putra Karya. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5(1), 341. <https://doi.org/10.31602/jk.v5i1.7563>