

OPTIMALISASI WAKTU DAN BIAYA MENGGUNAKAN APLIKASI *MICROSOFT PROJECT* PADA PROYEK PEMBANGUNAN RSUD SUWITI DI KABUPATEN BADUNG

Sang Made Isma Hadi Pramana¹, I Nyoman Suardika² dan I Made Wahyu Pramana³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Program Studi S.Tr. Manajemen Proyek Konstruksi,
Politeknik Negeri Bali, Jl. Raya Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

^{2,3}Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jl. Raya Kampus Bukit
Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

E-mail korespondensi: Ismapram16@gmail.com

ABSTRACT

The construction project of Suwiti Regional General Hospital (RSUD Suwiti) in Badung Regency requires effective time and cost management to achieve the building's completion target on schedule. This study aims to analyze and optimize the construction schedule using the crashing method, which adds three hours of overtime per day. The results indicate that the crashing method can shorten the project duration by 13 days, with an additional cost of Rp 219,719,625, and takes into account worker productivity during overtime hours. This project management approach has proven effective in managing the construction schedule and significantly reducing completion time without significantly sacrificing cost stability. These findings provide an important contribution to construction project management, particularly in controlling additional costs and increasing labor productivity to achieve optimal time targets.

Keywords: Additional Cost Estimation, Construction Schedule, Overtime, Crashing, Productivity.

ABSTRAK

Proyek pembangunan RSUD Suwiti di Kabupaten Badung membutuhkan manajemen waktu dan biaya yang efektif guna mencapai target penyelesaian sesuai jadwal pada proyek pembangunan gedung. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mengoptimasi jadwal konstruksi melalui metode crashing dengan penambahan jam kerja lembur selama 3 jam per hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode crashing dapat mempercepat durasi proyek sebanyak 13 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp. 219.719.625, serta memperhitungkan produktivitas pekerja selama jam lembur. Pendekatan manajemen proyek ini terbukti efektif dalam mengelola jadwal konstruksi dan mengurangi waktu penyelesaian secara signifikan tanpa mengorbankan kestabilan biaya secara besar. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan proyek konstruksi, terutama dalam pengendalian biaya penambahan dan peningkatan produktivitas tenaga kerja dalam rangka mencapai target waktu yang optimal.

Kata Kunci: Estimasi Biaya Tambahan, Jadwal Konstruksi, Jam Lembur, Crashing, Produktivitas.

PENDAHULUAN

Manajemen proyek merupakan usaha untuk menggunakan sumber daya terbatas secara efisien, efektif dan tepat waktu dalam menyelesaikan suatu proyek yang telah ditentukan atau direncanakan [1]. Namun, dalam praktiknya, keterlambatan proyek sering kali tidak terhindarkan akibat berbagai faktor seperti perbedaan kondisi lokasi, perubahan desain, pengaruh cuaca, kurang terpenuhinya kebutuhan pekerja, material atau peralatan, kesalahan perencanaan atau spesifikasi, dan pengaruh keterlibatan pemilik proyek (*Owner*) [2]. Permasalahan semacam ini dapat berdampak pada meningkatnya total biaya serta terganggunya keberlanjutan proyek. Oleh karena itu, penerapan metode penjadwalan yang akurat menjadi kunci untuk meminimalkan risiko keterlambatan dan mengoptimalkan pelaksanaan proyek.

Kasus keterlambatan juga terjadi pada proyek pembangunan RSUD Suwiti di Kabupaten Badung, di mana pada minggu ke-12 progres realisasi hanya mencapai 30,84% dibandingkan target rencana sebesar 38,68%, atau selisih keterlambatan 7,84% (12 hari). Kondisi ini menunjukkan perlunya intervensi percepatan proyek guna mengejar deviasi waktu. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah metode *crashing*, yaitu teknik percepatan proyek yang terfokus pada aktivitas dalam jalur kritis dengan cara menambah jam kerja (lembur) secara terencana. Hasil dari penerapan metode ini juga akan mempercepat waktu pekerjaan pada suatu proyek untuk mendapatkan total biaya percepatan yang minim [3].

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah: (1) Berapa jam lembur yang dibutuhkan untuk mempercepat penyelesaian proyek RSUD Suwiti di Kabupaten Badung? dan (2) Berapa tambahan biaya yang dibutuhkan untuk mencapai target percepatan waktu pada proyek pembangunan RSUD Suwiti di Kabupaten Badung? Penelitian ini secara spesifik bertujuan untuk menganalisis kebutuhan waktu lembur dan tambahan biaya yang diperlukan guna mencapai percepatan proyek secara efisien.

Kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada penerapan metode *crashing* berbasis analisis jalur kritis dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project*, yang memberikan pendekatan terukur dan sistematis terhadap efisiensi waktu dan biaya proyek. Selain menjadi referensi bagi kalangan akademik, hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi praktisi dalam menyusun strategi percepatan proyek konstruksi secara ekonomis dan terencana.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada proyek pembangunan RSUD Suwiti di Kabupaten Badung. Objek penelitian meliputi pekerjaan struktur dan arsitektur pada gedung utama, dengan batasan tidak mencakup penambahan tenaga kerja, melainkan hanya percepatan melalui penambahan jam kerja (lembur). Kriteria pemilihan proyek didasarkan pada adanya deviasi antara rencana dan realisasi jadwal proyek, yang mencerminkan urgensi untuk dilakukan optimalisasi waktu dan biaya.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua sumber, yaitu data primer berupa hasil survei lapangan terkait produktivitas kerja lembur, dan data sekunder yang mencakup Rencana Anggaran Biaya (RAB), *time schedule*, gambar kerja, serta laporan mingguan proyek. Data pendukung tersebut diperoleh dari perusahaan kontraktor pelaksana proyek. Instrumen yang digunakan mencakup perangkat lunak *Microsoft Project* untuk penyusunan ulang jadwal dan penentuan jalur kritis, serta *Microsoft Excel* untuk pengolahan data produktivitas dan biaya.

Teknik analisis dilakukan dalam beberapa tahapan: identifikasi aktivitas sisa pekerjaan, penyusunan *network* diagram menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM), perhitungan *crash duration* dan *crash cost* pada aktivitas jalur kritis, serta iterasi penambahan jam kerja untuk mendapatkan kondisi percepatan waktu yang optimum. Hasil akhir berupa perbandingan antara durasi dan biaya proyek sebelum dan sesudah dilakukan *crashing*, guna memperoleh skenario optimal dengan efisiensi biaya tertinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan *Crashing Program*

Dalam percepatan durasi proyek biasanya dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang termasuk dalam lintasan kritis.

Adapun ketetapan rencana pada alternatif penambahan jam kerja sebagai berikut:

- a. Waktu kerja normal yaitu 8 jam kerja per hari (08.00 – 17.00) dengan 1 jam istirahat kerja (12.00 – 13.00), sedangkan alternatif waktu kerja lembur yang dilakukan setelah waktu kerja normal adalah 1 jam, 2 jam, dan 3 jam per hari.
- b. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 11 [4], upah untuk jam kerja (lembur) diperhitungkan sebagai berikut:
 - 1) Untuk 1 jam kerja lembur pertama, upah yang harus dibayar adalah 1,5 kali upah sejam.
 - 2) Untuk setiap jam kerja berikutnya, upah yang harus dibayarkan adalah 2 kali upah sejam.

- c. Produktivitas untuk jam kerja lembur yaitu 90% untuk 1 jam lembur, 80% untuk 2 jam lembur, dan 70% untuk 3 jam lembur dari produktivitas normal [5].

2. Analisis Waktu dan Biaya

Setelah melakukan perhitungan *Crash Duration* 1, 2 dan 3 jam kerja (lembur), hasil perhitungan *Crash Duration* dimasukkan ke *Microsoft project* dengan mengganti *duration existing* ke *duration* hasil perhitungan pada pekerjaan yang berada di lintasan kritis.

- Contoh perhitungan 1 jam lembur *Crash Duration* dimasukkan ke *Microsoft project* pada pekerjaan Beton Pelat Lantai T = 13 CM

0		MS PROJECT SKRIPSI-1 Jam Lembur	145,29 days	Fri 12/07/24	Wed 04/12/24		
277		4.1.8 Pek. Beton Pelat Lantai T = 13 cm, f'c 26,4 Mpa	12,58 days	Fri 30/08/24	Wed 11/09/24		
278		4.1.8.1 Beton f'c 26,4 MPa	12,58 days	Fri 30/08/24	Wed 11/09/24	279FS-12,58 days	281SS;284FS-7 days;136FS
279		4.1.8.2 Pembesian D10-125, 2 lapis	12,58 days	Fri 30/08/24	Wed 11/09/24	280FS-12,58 days	278FS-12,58 days
280		4.1.8.3 Bekisting (2 Kali Pakai)	12,58 days	Fri 30/08/24	Wed 11/09/24	78FS-7 days	279FS-12,58 days
281		4.1.8.4 Pemasangan dengan Vibrator	12,58 days	Fri 30/08/24	Wed 11/09/24	278SS	

Gambar 1. Durasi 1 Jam Lembur

Sumber: Dokumen Penulis 2025

- Contoh perhitungan 2 jam lembur *Crash Duration* dimasukkan ke *Microsoft project* pada pekerjaan Beton Pelat Lantai T = 13 CM

0		MS PROJECT SKRIPSI-2 Jam Lembur	141,83 days	Fri 12/07/24	Sat 30/11/24		
277		4.1.8 Pek. Beton Pelat Lantai T = 13 cm, f'c 26,4 Mpa	11,67 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24		
278		4.1.8.1 Beton f'c 26,4 MPa	11,67 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	279FS-11,67 days	
279		4.1.8.2 Pembesian D10-125, 2 lapis	11,67 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	280FS-11,67 days	
280		4.1.8.3 Bekisting (2 Kali Pakai)	11,67 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	78FS-7 days	
281		4.1.8.4 Pemasangan dengan Vibrator	11,67 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	278SS	

Gambar 2. Durasi 2 Jam Lembur

Sumber: Dokumen Penulis 2025

- Contoh perhitungan 3 jam lembur *Crash Duration* dimasukkan ke *Microsoft project* pada pekerjaan Beton Pelat Lantai T = 13 CM

0		MS PROJECT SKRIPSI-3 Jam Lembur	137 days	Fri 12/07/24	Mon 25/11/24		
277		4.1.8 Pek. Beton Pelat Lantai T = 13 cm, f'c 26,4 Mpa	11,09 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24		
278		4.1.8.1 Beton f'c 26,4 MPa	11,09 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	279FS-11,09 days	281SS;284FS-7 days;136FS
279		4.1.8.2 Pembesian D10-125, 2 lapis	11,09 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	280FS-11,09 days	278FS-11,09 days
280		4.1.8.3 Bekisting (2 Kali Pakai)	11,09 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	78FS-7 days	279FS-11,09 days
281		4.1.8.4 Pemasangan dengan Vibrator	11,09 days	Fri 30/08/24	Tue 10/09/24	278SS	

Gambar 3. Durasi 3 Jam Lembur

Sumber: Dokumen Penulis 2025

Setelah *crash duration* dimasukkan ke dalam jadwal *Microsoft project* didapatkan durasi proyek seperti pada tabel 4.12.

Tabel 1. Analisis Waktu

No	Lama Lembur	Durasi Normal	Durasi Lembur	Selisih
Sat	Jam	Hari	Hari	Hari
1	1 Jam	150	145	5
2	2 Jam	150	142	8
3	3 Jam	150	137	13

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai target percepatan keterlambatan (12 hari). Maka jumlah jam lembur yang dibutuhkan adalah 3 jam per hari terhitung dari minggu ke-12.

Analisis Biaya

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui berapa kenaikan harga setiap penambahan 1, 2 dan 3 jam kerja (lembur). Harga *Crash Cost* Total didapatkan dari perhitungan *Crash Cost* sedangkan *Cost Normal* didapatkan dari harga pekerjaan normal sebelum dilakukan penambahan jam kerja (lembur)

1. Untuk penambahan 1 jam lembur

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih} &= \text{Crash Cost Total} - \text{Cost Normal} \\
 &= \text{Rp. } 1.012.551.146,52 - \text{Rp. } 948.600.548 \\
 &= \text{Rp. } 63.950.598,73
 \end{aligned}$$

2. Untuk penambahan 2 jam lembur

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih} &= \text{Crash Cost Total} - \text{Cost Normal} \\
 &= \text{Rp. } 1.136.344.406,21 - \text{Rp. } 948.600.548 \\
 &= \text{Rp. } 187.743.858,42
 \end{aligned}$$

3. Untuk penambahan 3 jam lembur

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih} &= \text{Crash Cost Total} - \text{Cost Normal} \\
 &= \text{Rp. } 1.267.931.425,26 - \text{Rp. } 948.600.548 \\
 &= \text{Rp. } 319.330.877,47
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, rekapitulasi hasil analisis biaya disajikan secara ringkas pada tabel 4.13

Tabel 2. Analisis Biaya

No	Lama Lembur	Crash Cost Total	Cost Normal	Selisih
1	1 Jam	Rp 1.012.551.146,52	Rp 948.600.548	Rp 63.950.598,73
2	2 Jam	Rp 1.136.344.406,21	Rp 948.600.548	Rp 187.743.858,42
3	3 Jam	Rp 1.267.931.425,26	Rp 948.600.548	Rp 319.330.877,47

Dari tabel diatas dapat disimpulkan untuk 3 jam kerja lembur selisih biaya sebesar Rp. 319.330.877,47 untuk penambahan biaya upah tenaga kerja tanpa kompensasi biaya tidak langsung

Perhitungan Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung (*Indirect Cost*) adalah semua biaya proyek yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi di lapangan. Yang termasuk dalam biaya tidak langsung pada Proyek Pembangunan RSUD Suwiti di Kabupaten Badung adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Biaya Tidak Langsung

OVERHEAD							
NO	URAIAN	PENGELUARAN BIAYA TAK LANGSUNG PER BULAN					
		1	2	3	4	5	6
A	OVERHEAD LAPANGAN						
0	Total Operasional lapangan	Rp 414.689.868,00					
1	K3	46.827.000,00					
2	Pembuatan Direksi, Mess Pekerja & Gudang Material	Rp 10.000.000,00					
3	Air + Listrik	Rp 500.000,00	Rp 1.000.000,00	Rp 1.000.000,00	Rp 1.000.000,00	Rp 1.000.000,00	Rp 1.000.000,00
4	Alat Persempabanyakan	Rp 187.500,00	Rp 375.000,00	Rp 375.000,00	Rp 375.000,00	Rp 375.000,00	Rp 375.000,00
5	Biaya Tak Terduga	Rp 819.317,08	Rp 1.638.634,17	Rp 1.638.634,17	Rp 1.638.634,17	Rp 1.638.634,17	Rp 1.638.634,17
B	OVERHEAD KANTOR						
1	Gaji Pegawai						
2	Project Manager	Rp 8.800.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
3	Site Manager	Rp 6.840.000,00	Rp 13.680.000,00	Rp 13.680.000,00	Rp 13.680.000,00	Rp 13.680.000,00	Rp 13.680.000,00
4	Pelaksana	Rp 5.130.000,00	Rp 10.260.000,00	Rp 10.260.000,00	Rp 10.260.000,00	Rp 10.260.000,00	Rp 10.260.000,00
5	Quality Surveyor (QS)	Rp 3.420.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
6	Quality Control (QC)	Rp 3.420.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
7	Surveyor	Rp 2.850.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00
8	Drafter	Rp 3.060.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00
9	Drafter	Rp 3.060.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00	Rp 6.120.000,00
10	Staf K3	Rp 3.420.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
11	Staf K3	Rp 3.420.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
12	Staf Logistik	Rp 3.420.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
13	Staf Mekanik	Rp 2.850.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00	Rp 5.700.000,00
14	Administrasi	Rp 3.420.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00	Rp 6.840.000,00
15	Operator TC	Rp 3.135.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00
16	Operator Excavator	Rp 3.135.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00
17	Operator Self Loading	Rp 3.135.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00	Rp 6.270.000,00
18	Penjaga / Satpam	Rp 1.710.000,00	Rp 3.420.000,00	Rp 3.420.000,00	Rp 3.420.000,00	Rp 3.420.000,00	Rp 3.420.000,00
19	Meja Panjang + 15 Kursi (untuk rapat)	Rp 750.000,00	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00
20	Alat Tulis Kantor (ATK)	Rp 31.250,00	Rp 62.500,00	Rp 62.500,00	Rp 62.500,00	Rp 62.500,00	Rp 62.500,00
TOTAL PENGELUARAN		Rp 538.029.935,08	Rp 122.266.134,17	Rp 122.266.134,17	Rp 122.266.134,17	Rp 122.266.134,17	Rp 122.266.134,17
TOTAL BIAYA OVERHEAD							Rp 1.149.360.605,92
BIAYA TAK LANGSUNG PER HARI							Rp 7.662.404,04

Sumber: Tirta Indah, Kso 2025

Setelah diketahui biaya tidak langsung pada proyek, dilanjutkan dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Contoh perhitungan 1 jam lembur:

Selisih Waktu = 5 hari

Selisih Biaya (Upah) = Rp. 63.950.598,73

Biaya Tidak Langsung = Selisih Waktu x Biaya Tidak Langsung Per Hari

= 5 x Rp. 7.662.404,04

= Rp. 36.089.923,03

Total Biaya = Selisih Biaya (Upah) - Biaya Tidak Langsung

= Rp. 63.950.598,73 - Rp. 36.089.923

= Rp. 27.860.676,70

Selanjutnya, rekapitulasi hasil analisis waktu dan biaya dengan kompensasi biaya tidak langsung disajikan secara ringkas pada tabel 4.15

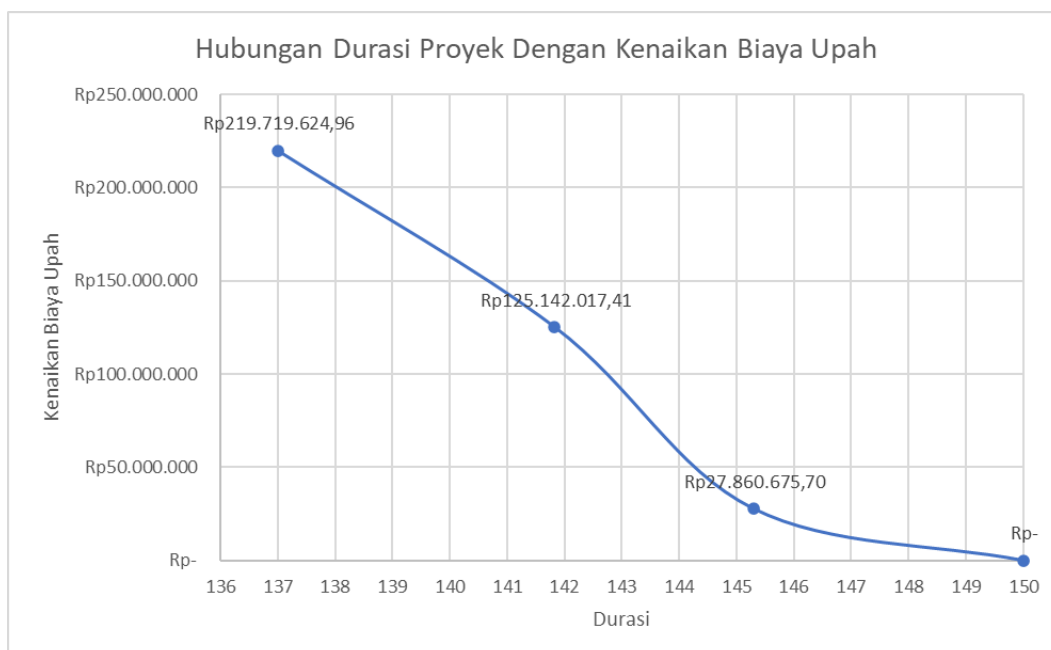
Tabel 4 . Analisis Waktu dan Biaya

Biaya Tidak Langsung =		Rp 7.662.404,04					
No	Keterangan	Durasi	Selisih Waktu	Selisih Biaya (Upah)	Biaya Tidak Langsung	Total Biaya	
1	Jam Kerja Normal	150	0	Rp -	Rp -	Rp -	-
2	1 Jam Lembur	145	5	Rp 63.950.598,73	Rp 36.089.923,03	Rp 27.860.675,70	
3	2 Jam Lembur	142	8	Rp 187.743.858,42	Rp 62.601.841,00	Rp 125.142.017,41	
4	3 Jam Lembur	137	13	Rp 319.330.877,47	Rp 99.611.252,51	Rp 219.719.624,96	

Dari tabel diatas dapat disimpulkan untuk 3 jam kerja lembur selisih biaya sebesar Rp. 219.719.625 untuk penambahan biaya upah tenaga kerja dengan kompensasi biaya tidak langsung sebesar Rp. 99.611.253

1.6.1 Hubungan Waktu Dengan Biaya

Berikut ini merupakan grafik dari hubungan antara durasi proyek dengan kenaikan biaya upah. Untuk penambahan jam kerja (lembur)



Gambar 4. Grafik Hubungan Durasi Proyek dengan Kenaikan Biaya Upah

Sumber: Dokumen Penulis 2025

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan pada Pekerjaan yang berada di jalur kritis yang jika pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan. Untuk mempercepat durasi proyek dilakukan dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) 1, 2 dan 3 jam. Berdasarkan analisis yang dilakukan pada Penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Jam lembur yang dibutuhkan pada Proyek Pembangunan RSUD Suwiti di Kabupaten Badung untuk mencapai target percepatan waktu proyek sebesar 12 hari adalah 3 jam kerja (lembur) per hari, dimulai dari minggu ke-12 sampai dengan proyek selesai.
2. Setelah dilakukan penambahan 3 jam kerja (lembur) didapat hasil percepatan selama 13 hari dari waktu normal 150 hari. Sehingga durasi proyek menjadi 137 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp. 219.719.625

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Lasari, “Analisis Manajemen Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Rsud Brebes,” *Konstruksi*, vol. VII, no. 2, pp. 61–80, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/viewFile/3886/1925>
- [2] A. Frederika, “Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Badung) Ariany Frederika,” *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 2, pp. 113–126, 2010.
- [3] G. A. Tanuwihardjo and B. Anondho, “Optimalisasi Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek X Menggunakan Metode Least Cost Analysis,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 295–304, 2024, doi: 10.24912/jmts.v7i1.26678.
- [4] Kemenakertrans, “Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP.102 /MEN/VI/2004 Tentang Waktu Upah Kerja Lembur.,” *Kemenakertrans*, vol. 53, no. 9, p. 11, 2004.
- [5] I. Soeharto, *Manajemen proyek : dari konseptual sampai operasional Jilid 1 : konsep, studi kelayakan, dan jaringan kerja*, Second edi. Jakarta: Erlangga, 1999. [Online]. Available: <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20356359>