

ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PEKERJAAN PADA PAKET PEKERJAAN LAND DEVELOPMENT SUB WP-1C DI IBU KOTA NUSANTARA DESA PEMALUAN KEC. SEPAKU KAB. PENAJAM PASER UTARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Donny Dwy Judianto Leihitu¹⁾, Hendri Dwi Purnomo²⁾

^{1,2}Politeknik Seruyan, Indonesia

Email: donnydwyjudiantoleihitu@gmail.com¹

hendridwi2001@gmail.com

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Dalam proyek konstruksi, sering kali muncul masalah terkait efektivitas dan efisiensi pekerjaan. Ketidakefektifan dan ketidakefisienan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi cuaca yang kurang mendukung. Untuk mengatasi masalah tersebut dan mempercepat penyelesaian proyek, diperlukan alternatif seperti penambahan jam kerja (lembur), penambahan sumber daya, dan penerapan sistem shift kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis percepatan durasi penyelesaian proyek pada paket pekerjaan Land Development Sub WP-1C di Ibu Kota Nusantara, Desa Pemaluan, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Alternatif yang dianalisis mencakup penambahan jam kerja (1 jam, 2 jam, dan 3 jam) serta penerapan sistem shift kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan biaya proyek yang lebih ekonomis dan durasi waktu yang lebih efisien. Hasil analisis menunjukkan bahwa total biaya proyek setelah penerapan metode percepatan adalah sebagai berikut: penambahan durasi kerja 1 jam menghasilkan durasi proyek 48,65 hari, 12% lebih cepat dari durasi normal 55,15 hari, dengan total upah tenaga kerja sebesar Rp7.272.967,21. Penambahan durasi kerja 2 jam menghasilkan durasi proyek 40,52 hari, 27% lebih cepat dari durasi normal, dengan total biaya Rp9.207.793,79. Penambahan durasi kerja 3 jam menghasilkan durasi proyek 39,39 hari, 29% lebih cepat dari durasi normal, dengan total biaya Rp13.278.169,50. Penerapan sistem shift kerja menghasilkan durasi proyek 17,58 hari, 37% lebih cepat dari waktu normal, dengan total biaya Rp5.165.581,01. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem shift kerja memberikan efisiensi dalam durasi pekerjaan dan biaya yang lebih ekonomis.</i></p>	<p>Diajukan: 11-10-2024 Diterima : 18-12-2024 Diterbitkan : 25-12-2024</p> <p>Kata kunci: Percepatan Pekerjaan, Metode Crashing</p> <p>Keywords: Work Acceleration, Crashing Metho</p>
<p>Abstract</p> <p><i>In construction projects, challenges often arise in terms of the effectiveness and efficiency of the work performed. These issues can stem from various factors, such as adverse weather conditions. To mitigate these challenges and speed up project completion, alternatives like extending working hours (overtime), increasing resources, and adopting shift work systems are necessary. This study evaluates the impact of these acceleration strategies on the duration of the Land Development Sub WP-1C project in the New Capital City, Pemaluan Village, Sepaku District, Penajam Paser Utara Regency, East Kalimantan Province. The study examines different approaches, including extending working hours by 1, 2, or 3 hours and implementing a shift work system. The goal is to determine the most cost-</i></p>	

effective solution and the most efficient project duration. The findings reveal that extending working hours by 1 hour reduces the project duration to 48.65 days, which is 12% faster than the normal duration of 55.15 days, with a total labor cost of Rp7,272,967.21. Extending working hours by 2 hours results in a project duration of 40.52 days, 27% faster than the normal duration, with a total cost of Rp9,207,793.79. Extending working hours by 3 hours shortens the project duration to 39.39 days, 29% faster than the normal duration, with a total cost of Rp13,278,169.50. Implementing a shift work system decreases the project duration to 17.58 days, which is 37% faster than the normal duration, with a total cost of Rp5,165,581.01. The study concludes that adopting a shift work system offers significant improvements in both project duration and cost efficiency.

Cara mensitasi artikel:

Leihitu, D.D.J., & Purnomo, H.D. (2024). Analisis Percepatan Waktu Pekerjaan Pada Paket Pekerjaan Land Development Sub WP-1C di Ibu Kota Nusantara Desa Peraluan Kec. Sepaku Kab. Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur. *IJET: Indonesian Journal of Techniques and Education Techniques*, 2(2), 73–88. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJET>

PENDAHULUAN

Dengan jumlah penduduk yang melebihi 270 juta dan luas wilayah mencapai 1,9 juta kilometer persegi, Indonesia menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan ibu kota negaranya. Jakarta, sebagai pusat pemerintahan, mengalami masalah serius seperti kemacetan lalu lintas, banjir, dan tingkat polusi udara yang tinggi. Masalah-masalah ini tidak hanya memengaruhi kualitas hidup penduduk Jakarta, tetapi juga berdampak negatif pada ekonomi dan lingkungan. Sebagai tanggapan, pemerintah Indonesia telah mengusulkan konsep Nusantara sebagai ibu kota baru, yang melibatkan pemindahan ibu kota ke lokasi yang lebih strategis. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi beban Jakarta sebagai pusat ekonomi dan mempercepat pembangunan di luar Pulau Jawa. Selain itu, pemindahan ini diharapkan dapat meningkatkan integrasi sosial dan ekonomi di seluruh wilayah Indonesia. Nusantara direncanakan sebagai kota modern yang berkelanjutan, mengintegrasikan teknologi terbaru dalam perencanaan kota, infrastruktur hijau, dan pengelolaan sumber daya yang efisien. Rencana ini juga mencakup sistem transportasi canggih dan infrastruktur digital untuk mendukung kegiatan ekonomi dan sosial. Pemindahan ibu kota ke Nusantara tidak hanya merupakan pergeseran fisik pusat pemerintahan, tetapi juga upaya untuk menciptakan kota yang kompetitif dan ramah lingkungan. Nusantara diharapkan dapat menjadi contoh bagi kota-kota lain di Indonesia dalam hal pembangunan yang berkelanjutan dan inklusif.

Paket pekerjaan Land Development Sub - WP 1C, yang merupakan komponen krusial dari pembangunan infrastruktur di Ibu Kota Nusantara, dilaksanakan oleh PT Nindya Karya, sebuah perusahaan konstruksi terkemuka di Indonesia. Penunjukan PT Nindya Karya sebagai kontraktor utama didasarkan pada reputasi dan pengalaman perusahaan dalam menangani proyek-proyek besar di seluruh tanah air. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan lahan bagi fasilitas publik dan komersial di Ibu Kota Nusantara. PT Nindya Karya akan menangani berbagai tahap proyek, mulai dari survei hingga pembangunan infrastruktur utama seperti jalan dan saluran air. Salah satu tantangan utama adalah beragamnya kondisi geografis dan lingkungan di lokasi proyek. PT Nindya Karya harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti topografi, jenis tanah,

dan vegetasi lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek agar sesuai dengan standar keselamatan dan lingkungan yang berlaku. Selain itu, kerjasama dengan pemerintah daerah dan masyarakat setempat sangat penting untuk memastikan kelancaran proyek serta mendapatkan dukungan yang memadai. Semua langkah ini diambil untuk mencegah masalah sosial dan lingkungan yang dapat menghambat proyek. Dengan komitmen dan keahlian PT Nindya Karya, diharapkan proyek ini dapat sukses dan menjadi dasar yang kokoh untuk pembangunan lebih lanjut di Ibu Kota Nusantara. Proyek ini direncanakan berlangsung selama 12 bulan dengan anggaran yang dialokasikan sebesar Rp 436.986.000.000,00 dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) 2023.

Pelaksanaan proyek Land Development Sub WP-1C di Ibu Kota Nusantara menghadapi kendala yang menghambat pencapaian hasil optimal, seperti cuaca, topografi, dan jenis tanah di lokasi proyek. Kompleksitas masalah-masalah ini menyebabkan pekerjaan menjadi kurang efektif dan efisien. Untuk mengatasi hal ini, pemerintah telah memerintahkan percepatan pekerjaan sesuai dengan UU Nomor 21 Tahun 2023 tentang perubahan atas UU Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara. Penelitian ini melibatkan analisis yang dilakukan oleh peneliti di lokasi proyek antara bulan September hingga Desember. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif terhadap masalah terkait pekerjaan saluran drainase, pemadatan tanah, penggunaan geosintetik, perkerasan berbutir, dan penanaman tanaman guna menjaga stabilitas. Metode percepatan (*Crashing*) yang diterapkan meliputi penambahan jam kerja (*lembur*) dan penerapan sistem shift kerja.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang menitikberatkan pada analisis data berupa angka-angka. Semua data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pihak pemilik proyek.

Precedence Diagram Method (PDM)

Dalam Precedence Diagram Method (PDM), setiap aktivitas digambarkan menggunakan sebuah kotak persegi panjang karena aktivitas tersebut ditempatkan pada node, sehingga sering disebut sebagai *Activity On Node* (AON). PDM merupakan pengembangan dari *Critical Path Method* (CPM), yang pada dasarnya hanya melibatkan satu jenis hubungan antar aktivitas, yaitu hubungan finish-to-start. Dalam CPM, suatu aktivitas baru dapat dimulai setelah aktivitas sebelumnya selesai.

Pada PDM, hubungan antar aktivitas lebih kompleks dengan adanya berbagai jenis constrain. Constrain ini menghubungkan dua node dengan garis yang menunjukkan hubungan antara aktivitas yang satu dengan yang lainnya. Karena setiap node memiliki dua titik, yaitu titik mulai (Start/S) dan titik akhir (Finish/F), terdapat empat jenis constrain: start-to-start (SS), start-to-finish (SF), finish-to-start (FS), dan finish-to-finish (FF). Garis yang mewakili constrain ini juga dilengkapi dengan informasi mengenai waktu mendahului (*lead*) atau keterlambatan (*lag*) (Frederika, 2010).

Dalam hal perhitungan PDM, prinsip dasarnya serupa dengan CPM. Metode ini menggunakan analisis maju (*Forward Analysis*) untuk menentukan Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF), serta analisis mundur (*Backward Analysis*) untuk menentukan Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF). PDM menggambarkan empat jenis hubungan antar

aktivitas tersebut dengan simbol persegi panjang yang menandakan lokasi aktivitas pada node.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengambil studi kasus proyek pembangunan infrastruktur di Ibu Kota Nusantara (IKN), tepatnya di Desa Pemaluan, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Proyek ini direncanakan untuk berlangsung selama 330 hari kalender, dengan masa pemeliharaan yang dijadwalkan selama 12 bulan kalender. Proyek ini dipilih sebagai studi kasus karena terdapat kendala dalam pelaksanaannya yang menghambat optimalisasi, sehingga diperlukan percepatan untuk menyelesaikannya tepat waktu atau bahkan lebih cepat dari yang direncanakan. Simulasi kegiatan akan dilakukan di area Right Of Way (ROW) 36 C4, menggunakan data terkait volume pekerjaan, Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal pekerjaan, data curah hujan, produktivitas harian, dan jumlah tenaga kerja. Rencana anggaran biaya proyek dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Rencana Anggaran Biaya

No.	ROW	Uraian Pekerjaan	Satuan unit	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga	Bobot Pekerjaan
					(Rp)	(Rp)	
Zona 2							
1	36 C-4	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 30 cm	bh	69,617.50	Rp 26,974.10	Rp 1,877,869,547.06	7.683
		Pembersihan dan Pengupasan Lahan	m2	64,761.17	Rp 8,940.99	Rp 579,028,781.44	2.369
		Galian	m3	112,470.47	Rp 33,092.75	Rp 3,721,957,529.44	15.227
		Timbunan	m3	57,444.56	Rp 59,425.34	Rp 3,413,662,306.04	13.966
		Penyiaran Badan Jalan	m2	43,174.12	Rp 9,873.65	Rp 426,286,045.39	1.744
		Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	m3	3,758.21	Rp 66,248.85	Rp 248,976,757.96	1.019
		Saluran berbentuk U Tipe DS 3	m'	3,794.87	Rp 2,026,812.23	Rp 7,691,488,938.06	31.468
		Geotekstil Separator Kelas 3	m2	25,849.13	Rp 14,661.21	Rp 378,979,475.02	1.551
		Lapis Pondasi Agregat Kelas B	m3	5,036.98	Rp 794,160.31	Rp 4,000,169,612.54	16.366
		Geotekstil Separator Kelas 1	m2	42,562.50	Rp 13,090.00	Rp 557,143,174.09	2.279
		Geotekstil Stabilisator Kelas 1	m2	49,483.88	Rp 18,590.00	Rp 919,905,282.73	3.764
Stabilitas dengan tanaman	m2	48,224.66	Rp 13,000.00	Rp 626,920,580.00	2.565		
JUMLAH TOTAL						Rp 24,442,388,029.75	
PPN (11%)						Rp 2,688,662,683.27	
TOTAL						Rp 27,131,050,713.03	100.00
PEMBULATAN						Rp 27,131,050,713.00	

Sumber : PT Nindya Karya

Tabel 2 Produktivitas alat

Produktivitas alat yang di gunakan			
No	Nama Alat	Volume	Satuan
1	Bulldozer	589,02	m ³ /jam
2	Motor Grader	1.738,13	m ³ /jam
3	Vibro Roller	259,00	m ³ /jam
4	Excavator	2.129,14	m ³ /jam
5	Dump Truk	255,50	m ³ /jam
6	Water Tanker	264,71	m ³ /jam
7	Tandem Roller	388,50	m ³ /jam

Sumber : PT Nindya Karya

Tabel 3 Jumlah Tenaga Kerja

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Pekerja Yang dibutuhkan
1	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 30 cm	1 Operator Excavator dan 2 Operator Dump Truck
2	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	1 Operator Bulldozer dan 1 Operator Motor Grader
3	Galian Biasa	1 Operator Excavator dan 2 Operator Dump Truk
4	Geotekstil Separator K-1	4 pekerja
5	Timbunan	1 Operator Excavator, 1 Operator Bulldozer, 1 operator water tanker
6	Geotekstil Stabilisator K-1	4 pekerja
7	Penyiapan Badan Jalan	1 Operator Motor Grader dan 1 Operator Vibro Roller
8	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	1 Operator Excavator 1 pekerja
9	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	1 Operator Excavator, 1 Operator Dump Truk, 3 Pekerja
10	Geotekstil Separator Kelas 3	4 pekerja
11	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	1 Operator Bulldozer dan 1 Operator vibro roller
12	Penanaman Biji Vegetasi dengan Teknik Hydroseeding	4 Pekerja

Sumber : PT Nindya Karya

Tabel 4 Upah tenaga kerja

No.	Tenaga kerja	Jumlah Pekerja	Upah/harian Rata-rata
1	Operator Excavator	5	Rp333.333,33
2	Operator Dump Truck	8	Rp250.000,00
3	Operator Bulldozer	3	Rp250.000,00
4	Operator Motor Grader	2	Rp233.333,33
5	Operator Vibro Roller	1	Rp120.000
6	Operator Water Tanker	1	Rp125.714,32
7	Pekerja	8	Rp.150.000,00
8	Kepala Tukang	1	Rp175.000,00
9	Mandor	1	Rp195.000,00

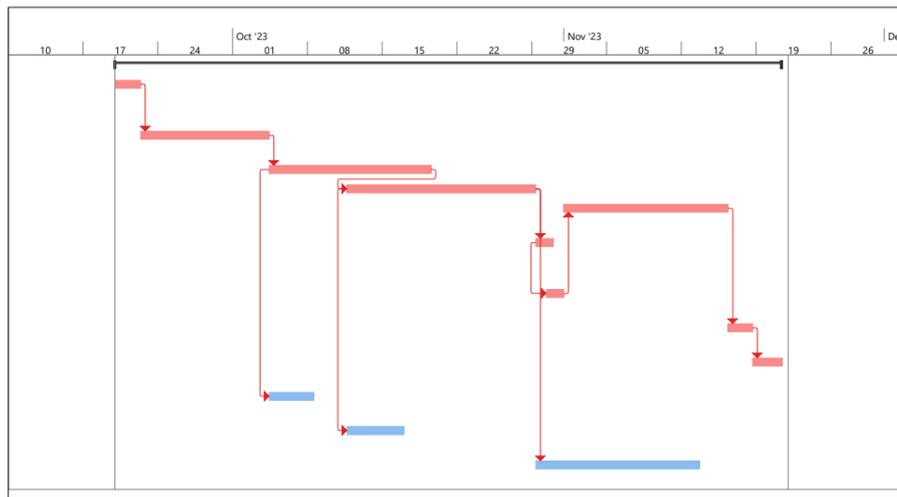
Sumber : PT Nindya Kary

Perhitungan Biaya Normal (Normal Cost)

Normal cost adalah total biaya dari setiap aktivitas pekerjaan, yang meliputi normal cost bahan dan normal cost upah. Biaya normal ini diperoleh berdasarkan rencana anggaran yang telah disusun. Perhitungan normal cost dibagi menjadi dua bagian: normal cost untuk bahan dan normal cost untuk upah.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Task Calendar
1	ROW 36 C-4	57,81 day	Wed 20/09/23	Tue 21/11/23			None
2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 30 cm	2 days	Wed 20/09/23	Fri 22/09/23			Standard
3	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	11,21 days	Fri 22/09/23	Wed 04/10/23	2		Standard
4	Galian	14,25 day	Wed 04/10/23	Thu 19/10/23	3		Standard
5	Timbunan	15,94 day	Wed 11/10/23	Sun 29/10/23	4FS-50%		Standard
6	Penyiapan Badan Jalan	14,14 days	Tue 31/10/23	Thu 16/11/23	8		Standard
7	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	1,77 days	Sun 29/10/23	Mon 30/10/23	5		Standard
8	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	1,78 days	Mon 30/10/23	Tue 31/10/23	7SS+50%		Standard
9	Geotekstil Separator Kelas 3	2,46 days	Thu 16/11/23	Sat 18/11/23	6		Standard
10	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	2,27 days	Sat 18/11/23	Tue 21/11/23	9		Standard
11	Geotekstil Separator Kelas 1	4,05 days	Wed 04/10/23	Sun 08/10/23	4SS		Standard
12	Geotekstil Stabilisator Kelas 1	4,71 days	Wed 11/10/23	Mon 16/10/23	5SS		Standard
13	Stabilitas dengan tanaman	14,68 days	Sun 29/10/23	Mon 13/11/23	5		Standard

Gambar 1 Analisis jalur kritis pada Ms Project 2018 dengan jam kerja normal
Sumber : Data pribadi



Gambar 2 Chart pada pekerjaan jam normal
Sumber : Data pribadi

Tabel 5 Upah tenaga kerja normal

No	Pekerja	Upah perhari	Jam kerja	Hasil
1	Op. excavator	Rp333.333,33	5 orang	Rp1.666.666,65
2	Op. vibro	Rp250.000,00	1 orang	Rp250.000,00
3	Op. Grader	Rp250.000,00	2 orang	Rp500.000,00
4	Op. Bulldozer	Rp233.333,33	3 orang	Rp699.999,99
5	Op. Dump truct	Rp120.000	8 orang	Rp960.000,00
6	Op. Water tank	Rp125.714,32	1 orang	Rp15.714,29
7	Pekerja	Rp.150.000,00	8 orang	Rp1.200.000,00
8	Kepala pekerja	Rp175.000,00	1 orang	Rp175.000,00
9	Mandor	Rp195.000,00	1 orang	Rp195.000,00
Total Upah Tenaga Kerja Per Hari				Rp5.772.379,97

Setelah uraian harga upah masing-masing pekerja diperoleh, langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh harga upah untuk mendapatkan total biaya upah pekerja dengan waktu kerja normal per hari. Perhitungan menunjukkan bahwa biaya upah tenaga kerja yang diperlukan dengan waktu kerja normal adalah Rp5.772.379,97 per hari, dengan durasi pekerjaan selama 57,81 hari, dibulatkan menjadi 58 hari. Selanjutnya, akan dijelaskan perhitungan upah tenaga kerja dengan penerapan sistem penambahan jam kerja lembur selama 1 jam.

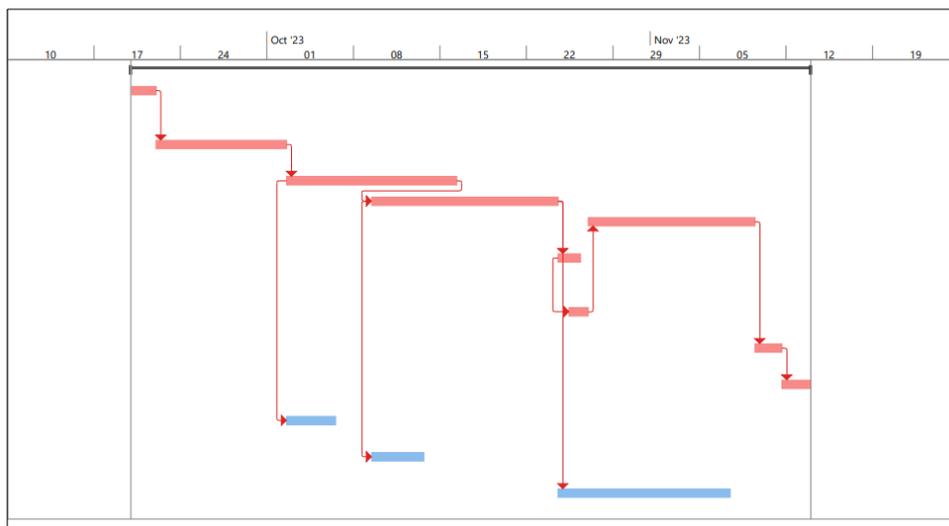
Perhitungan biaya lembur 1 jam

Berikut ini akan di uraikan perhitungan upah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan menerapkan sistem penambahan jam kerja (lembur) selama 1 jam:

Tabel 6 Schdule penambahan 1 jam kerja (lembur)

ID	Tas/Moc	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Task Calendar
1		ROW 36 C-4	51,06 day	Wed 20/09/23	Mon 13/11/23			None
2		Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 30 cm	2 days	Wed 20/09/23	Thu 21/09/23			lembur 1 jam
3		Pembersihan dan Pengupasan Lahan	11,21 days	Thu 21/09/23	Mon 02/10/23	2		lembur 1 jam
4		Galian	14,25 day	Mon 02/10/23	Mon 16/10/23	3		lembur 1 jam
5		Timbunan	15,94 day	Mon 09/10/23	Tue 24/10/23	4FS-50%		lembur 1 jam
6		Penyiapan Badan Jalan	14,14 days	Thu 26/10/23	Thu 09/11/23	8		lembur 1 jam
7		Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	1,77 days	Tue 24/10/23	Thu 26/10/23	5		lembur 1 jam
8		Saluran berbentuk U Tipe DS 3	1,78 days	Wed 25/10/23	Thu 26/10/23	7SS+50%		lembur 1 jam
9		Geotekstil Separator Kelas 3	2,46 days	Thu 09/11/23	Sat 11/11/23	6		lembur 1 jam
10		Lapis Pondasi Agregat Kelas B	2,27 days	Sat 11/11/23	Mon 13/11/23	9		lembur 1 jam
11		Geotekstil Separator Kelas 1	4,05 days	Mon 02/10/23	Fri 06/10/23	4SS		lembur 1 jam
12		Geotekstil Stabilisator Kelas 1	4,71 days	Mon 09/10/23	Fri 13/10/23	5SS		lembur 1 jam
13		Stabilitas dengan tanaman	14,68 days	Tue 24/10/23	Tue 07/11/23	5		lembur 1 jam

Sumber : Data pribadi



Gambar 4 Chart pekerjaan dengan waktu lembur 1 jam

Tabel 6 Perhitungan upah tenaga kerja dengan penambahan 1 jam kerja

LEMBUR 1 JAM										
Pekerja	Rumus				Upah/hari	Rumus				Upah lembur/jam
Op. Excavator	1.5	x	1	x	Rp.333,333.33	30	/	173	=	Rp.86,705.20
Op. Dump Truck	1.5	x	1	x	Rp.250,000.00	30	/	173	=	Rp.65,028.90
Op. Bulldozer	1.5	x	1	x	Rp.250,000.00	30	/	173	=	Rp.65,028.90
Op. Motor Grader	1.5	x	1	x	Rp.233,333.33	30	/	173	=	Rp.60,693.64
Op. Vibro Roller	1.5	x	1	x	Rp.120,000.00	30	/	173	=	Rp.31,213.87
Op. Water Tanker	1.5	x	1	x	Rp.125,000.00	30	/	173	=	Rp.32,514.45
Pekerja	1.5	x	1	x	Rp.150,000.00	30	/	173	=	Rp.39,017.34
Kepala Tukang	1.5	x	1	x	Rp.175,000.00	30	/	173	=	Rp.45,520.23
Mandor	1.5	x	1	x	Rp.195,000.00	30	/	173	=	Rp.50,722.54

Setelah di lakukan perhitungan upah tenaga kerja per jam dengan menerapkan sistem penambahan jam kerja seperti yang telah diuraikan pada tabel 6, selanjutnya akan diuraikan perhitungan biaya upah tenaga kerja perhari dengan penerapan sistem penambahan jam kerja selam 1 jam. Berikut ini adalah uraiannya :

Tabel 7 Upah pekerja per hari dengan sistem penambahan 1 jam kerja Sumber : Data pribadi

No	Pekerja	Upah perhari	Upah lembur 1 jam	Hasil
1	Op. excavator	Rp333.333,33	Rp 86.705,20	Rp420,038.53
2	Op. vibro	Rp250.000,00	Rp 65.028,90	Rp315,028.90
3	Op. Grader	Rp250.000,00	Rp 65.028,90	Rp315,028.90
4	Op. Bulldozer	Rp233.333,33	Rp60.693,55	Rp294,026.97
5	Op. Dump truct	Rp120.000	Rp31.213,87	Rp151,213.87
6	Op. Water tank	Rp125.714,32	Rp32.514,45	Rp157,514.45
7	Pekerja	Rp.150.000,00	Rp39.017,34	Rp189,017.34
8	Kepala pekerja	Rp175.000,00	Rp45.520,23	Rp220,520.23
9	Mandor	Rp195.000,00	Rp50.722,54	Rp245,722.54

Setelah di lakukan perhitungan di dapatkan hasil biaya upah tenaga kerja perhari di tambah dengan biaya upah lembur selama 1 jam seperti yang telah di uraikan pada Tabel 7. selanjutnya akan di lakukan perhitungan upah tenaga kerja total dengan menjumlahkan biaya upah perhari dan upah penambahan 1 jam kerja. yang telah di uraikan pada tabel 8 dengan jumlah tenaga kerja.

Tabel 8 total cost pekerja per hari dengan sistem penambahan 1 jam kerja

No	Pekerja	Upah perhari	Jumlah pekerja	Hasil
1	Op. excavator	Rp420,038.53	5 Orang	Rp2,100,192.66
2	Op. vibro	Rp315,028.90	1 Orang	Rp315,028.90
3	Op. Grader	Rp315,028.90	2 Orang	Rp630,057.80
4	Op. Bulldozer	Rp294,026.97	3 Orang	Rp882,080.91
5	Op. Dump truct	Rp151,213.87	8 Orang	Rp1,209,710.98
6	Op. Water tank	Rp157,514.45	1 Orang	Rp157,514.45
7	Pekerja	Rp189,017.34	8 Orang	Rp1,512,138.73
8	Kepala pekerja	Rp220,520.23	1 Orang	Rp220,520.23
9	Mandor	Rp245,722.54	1 Orang	Rp245,722.54
Total Upah Tenaga Kerja Per Hari				Rp7,272,967.21

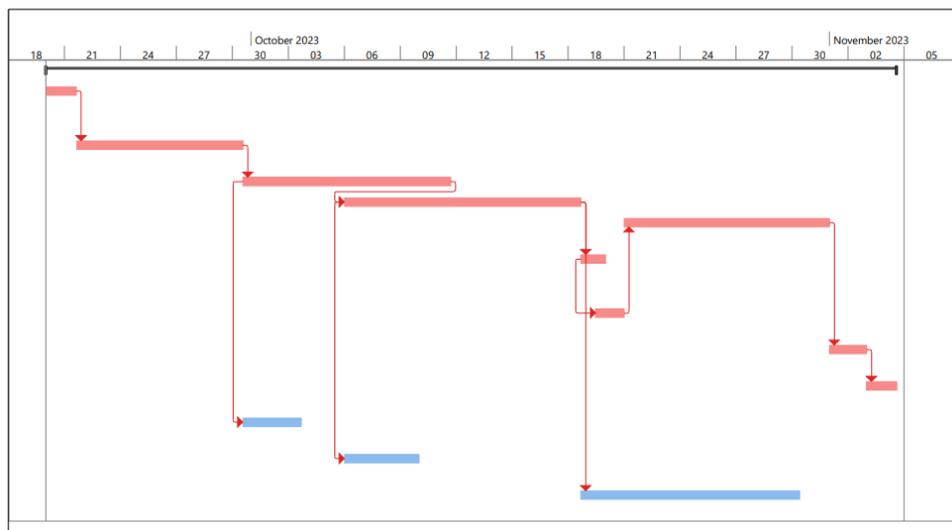
yang diperlukan berdasarkan jumlah pekerja yang telah diuraikan pada Tabel 8 di atas. Dengan penerapan sistem percepatan pekerjaan melalui penambahan 1 jam kerja lembur, diperoleh biaya sebesar Rp7.272.967,21 per hari, dengan durasi pekerjaan selama 51,06 hari, dibulatkan menjadi 51 hari. Ini berarti durasi pekerjaan menjadi 12% lebih cepat dibandingkan dengan waktu pekerjaan normal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2 yang menggambarkan jadwal penambahan waktu 1 jam kerja lembur dengan tanda merah sebagai lintasan kritis pada setiap item pekerjaan. Selanjutnya, akan diuraikan perhitungan upah tenaga kerja dengan penerapan penambahan jam kerja lembur selama 2 jam untuk mengetahui biaya yang diperlukan guna mempercepat pekerjaan.

Perhitungan biaya lembur 2 jam

Berikut ini akan diuraikan perhitungan upah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan menerapkan sistem penambahan jam kerja (lembur) selama 2 jam :

Tabel 9 Schdule penambahan 2 jam kerja (lembur)

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Task Calendar
1	ROW 36 C-4	42,44 day	Wed 20/09/23	Sat 04/11/23			None
2	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 15 30 cm	2 days	Wed 20/09/23	Thu 21/09/23			lembur 2 jam
3	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	11,21 days	Thu 21/09/23	Sat 30/09/23	2		lembur 2 jam
4	Galian	14,25 day	Sat 30/09/23	Wed 11/10/23	3		lembur 2 jam
5	Timbunan	15,94 day	Thu 05/10/23	Wed 18/10/23	4FS-50%		lembur 2 jam
6	Penyiapan Badan Jalan	14,14 days	Fri 20/10/23	Tue 31/10/23	8		lembur 2 jam
7	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	1,77 days	Wed 18/10/23	Thu 19/10/23	5		lembur 2 jam
8	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	1,78 days	Thu 19/10/23	Fri 20/10/23	7SS+50%		lembur 2 jam
9	Geotekstil Separator Kelas 3	2,46 days	Tue 31/10/23	Thu 02/11/23	6		lembur 2 jam
10	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	2,27 days	Thu 02/11/23	Sat 04/11/23	9		lembur 2 jam
11	Geotekstil Separator Kelas 1	4,05 days	Sat 30/09/23	Tue 03/10/23	4SS		lembur 2 jam
12	Geotekstil Stabilisator Kelas 1	4,71 days	Thu 05/10/23	Mon 09/10/23	5SS		lembur 2 jam
13	Stabilitas dengan tanaman	14,68 days	Wed 18/10/23	Mon 30/10/23	5		lembur 2 jam



Gambar 5 Chart pekerjaan lembur 2 jam

Table 10 Perhitungan upah tenaga kerja dengan penambahan 2 jam kerja

LEMBUR 2 JAM										
Pekerja	Rumus				Upah/hari	Rumus				Upah lembur/jam
Op. Excavator	2	x	1	x	Rp.333,333.33	30	/	173	=	Rp173,410.40
Op. Dump Truck	2	x	1	x	Rp.250,000.00	30	/	173	=	Rp130,057.80
Op. Bulldozer	2	x	1	x	Rp.250,000.00	30	/	173	=	Rp. 86,705.20
Op. Motor Grader	2	x	1	x	Rp.233,333.33	30	/	173	=	Rp. 80,924.85
Op. Vibro Roller	2	x	1	x	Rp.120,000.00	30	/	173	=	Rp. 41,618.50
Op. Water Tanker	2	x	1	x	Rp.125,000.00	30	/	173	=	Rp. 43,352.60
Pekerja	2	x	1	x	Rp.150,000.00	30	/	173	=	Rp. 52,023.12
Kepala Tukang	2	x	1	x	Rp.175,000.00	30	/	173	=	Rp. 60,693.64
Mandor	2	x	1	x	Rp.195,000.00	30	/	173	=	Rp. 67,630.06

Setelah di lakukan perhitungan upah tenaga kerja per jam dengan menerapkan sistem penambahan jam kerja seperti yang telah diuraikan pada tabel 9, selanjutnya akan diuraikan perhitungan biaya upah tenaga kerja perhari dengan penerapan sistem penambahan jam kerja selam 2 jam. Dengan menjumlahkan upah kerja normal, upah lembur 1 jam, dan upah lembur 2 jam. Berikut ini adalah uraiannya :

Tabel 11 upah pekerja per hari dengan sistem penambahan 2 jam kerja

No	Pekerja	Upah perhari	Upah lembur 1 jam	Upah lembur 2 jam	Hasil
1	Op. excavator	Rp333.333,33	Rp 86.705,20	Rp173,410.40	Rp593,448.93
2	Op. vibro	Rp250.000,00	Rp 65.028,90	Rp130,057.80	Rp380,057.80
3	Op. Grader	Rp250.000,00	Rp 65.028,90	Rp130,057.80	Rp380,057.80
4	Op. Bulldozer	Rp233.333,33	Rp60.693,55	Rp121,387.28	Rp354,720.61
5	Op. Dump tract	Rp120.000	Rp31.213,87	Rp62,427.75	Rp182,427.75
6	Op. Water tank	Rp125.714,32	Rp32.514,45	Rp65,028.90	Rp190,028.90
7	Pekerja	Rp.150.000,00	Rp39.017,34	Rp78,034.68	Rp228,034.68
8	Kepala pekerja	Rp175.000,00	Rp45.520,23	Rp91,040.46	Rp266,040.46
9	Mandor	Rp195.000,00	Rp50.722,54	Rp101,445.09	Rp296,445.09

Setelah di lakukan perhitungan di dapatkan hasil biaya upah tenaga kerja perhari di tambah dengan biaya upah lembur selama 1 jam dan upah lembur 2 jam seperti yang telah di uraikan pada Tabel 11. selanjutnya akan di lakukan perhitungan upah tenaga kerja total dengan menjumlahkan upah kerja normal, upah lembur 1 jam, dan upah lembur 2 jam. yang telah di uraikan pada tabel 12 dengan jumlah tenaga kerja.

Tabel 12 total cost pekerja per hari dengan sistem penambahan 2 jam kerja

No	Pekerja	Upah perhari	Jumlah pekerja	Hasil
1	Op. excavator	Rp593,448.93	5 Orang	Rp2,967,244.67
2	Op. vibro	Rp380,057.80	1 Orang	Rp380,057.80
3	Op. Grader	Rp380,057.80	2 Orang	Rp760,115.61
4	Op. Bulldozer	Rp354,720.61	3 Orang	Rp1,064,161.83
5	Op. Dump tract	Rp182,427.75	8 Orang	Rp1,459,421.97
6	Op. Water tank	Rp190,028.90	1 Orang	Rp190,028.90
7	Pekerja	Rp228,034.68	8 Orang	Rp1,824,277.46
8	Kepala pekerja	Rp266,040.46	1 Orang	Rp266,040.46
9	Mandor	Rp296,445.09	1 Orang	Rp296,445.09
Total Upah Tenaga Kerja Per Hari				Rp9,207,793.79

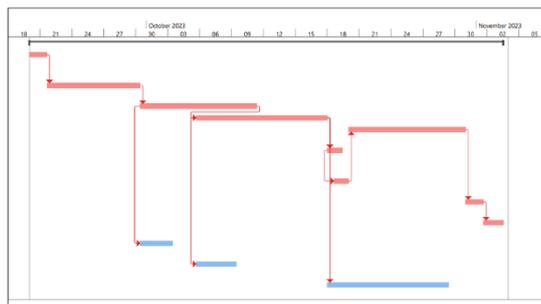
Setelah melakukan perhitungan, diperoleh biaya yang diperlukan berdasarkan jumlah pekerja yang telah diuraikan pada Tabel 2 di atas. Dengan penerapan sistem percepatan pekerjaan melalui penambahan 2 jam kerja lembur, diperoleh biaya sebesar Rp9,207,793.79 per hari, dengan durasi pekerjaan selama 42.44 hari atau di bulatkan menjadi 41 hari atau lebih cepat 27% di dibandingkan dengan waktu pekerjaan normal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4 yang menggambarkan jadwal penambahan waktu 2 jam kerja lembur dengan tanda merah sebagai lintasan kritis pada setiap item pekerjaan. Selanjutnya, akan diuraikan perhitungan upah tenaga kerja dengan penerapan penambahan jam kerja lembur selama 3 jam untuk mengetahui biaya yang diperlukan guna mempercepat pekerjaan.

Perhitungan biaya lembur 3 jam

Dalam perhitungan sistem penambahan jam kerja 3 jam pada dasarnya sama dengan perhitungan biaya upah penambahan jam kerja 2 jam. Berikut ini akan di uraikan perhitungan upah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan menerapkan sistem penambahan jam kerja (lembur) selama 3 jam :

ID	Tas/Moc	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Task Calendar
1		ROW 36 C-4	41,31 day	Wed 20/09/23	Fri 03/11/23			None
2		Pemasangan Pohon Pählen diameter 15 30 cm	2 days	Wed 20/09/23	Thu 21/09/23			lembur 3 jam
3		Pembersihan dan Pengupasan Lahan	11,21 days	Thu 21/09/23	Sat 30/09/23	2		lembur 3 jam
4		Galian	14,25 day	Sat 30/09/23	Wed 11/10/23	3		lembur 3 jam
5		Timbunan	15,94 day	Thu 05/10/23	Tue 17/10/23	4FS-50%		lembur 3 jam
6		Penyipan Badan Jalan	14,14 days	Thu 19/10/23	Mon 30/10/23	8		lembur 3 jam
7		Galian untuk Saluran Drainase dan Saharan Air	1,77 days	Tue 17/10/23	Thu 19/10/23	5		lembur 3 jam
8		Saluran berbentuk U Tipe DS 3	1,78 days	Wed 18/10/23	Thu 19/10/23	7SS+50%		lembur 3 jam
9		Geotekstil Separator Kelas 3	2,46 days	Mon 30/10/23	Wed 01/11/23	6		lembur 3 jam
10		Lapis Pondasi Agregat Kelas B	2,27 days	Wed 01/11/23	Fri 03/11/23	9		lembur 3 jam
11		Geotekstil Separator Kelas 1	4,05 days	Sat 30/09/23	Tue 03/10/23	4SS		lembur 3 jam
12		Geotekstil Stabilisator Kelas 1	4,71 days	Thu 05/10/23	Mon 09/10/23	5SS		lembur 3 jam
13		Stabilitas dengan tanaman	14,68 days	Tue 17/10/23	Sun 29/10/23	5		lembur 3 jam

Gambar 7 Schdule penambahan 3 jam kerja (lembur)



Gambar 8 Chart penambahan 3 jam kerja (lembur)

Tabel 12 Perhitungan upah tenaga kerja dengan penambahan 3 jam kerja

LEMBUR 3 JAM									
Pekerja	Rumus	Upah/hari	Rumus	Upah lembur/jam					
Op. Excavator	2 x 1 x	Rp.333,333.33	30 / 173 =	Rp173,410.40					
Op. Dump Truck	2 x 1 x	Rp.250,000.00	30 / 173 =	Rp130,057.80					
Op. Bulldozer	2 x 1 x	Rp.250,000.00	30 / 173 =	Rp. 86,705.20					
Op. Motor Grader	2 x 1 x	Rp.233,333.33	30 / 173 =	Rp. 80,924.85					
Op. Vibro Roller	2 x 1 x	Rp.120,000.00	30 / 173 =	Rp. 41,618.50					
Op. Water Tanker	2 x 1 x	Rp.125,000.00	30 / 173 =	Rp. 43,352.60					
Pekerja	2 x 1 x	Rp.150,000.00	30 / 173 =	Rp. 52,023.12					
Kepala Tukang	2 x 1 x	Rp.175,000.00	30 / 173 =	Rp. 60,693.64					
Mandor	2 x 1 x	Rp.195,000.00	30 / 173 =	Rp. 67,630.06					

Setelah di lakukan perhitungan upah tenaga kerja per jam dengan menerapkan sistem penambahan jam kerja seperti yang telah diuraikan pada tabel 12 selanjutnya akan diuraikan perhitungan biaya upah tenaga kerja perhari dengan penerapan sistem penambahan jam kerja selam 3 jam. Dengan menjumlahkan upah kerja normal, upah lembur 1 jam, upah lembur 2 jam dan upah lembur 3 jam. Berikut ini adalah uraiannya .

Tabel 13 upah pekerja per hari dengan sistem penambahan 2 jam kerja

No	Pekerja	Upah perhari	Upah lembur 1 jam	Upah lembur 2 jam	Upah lembur 3 jam	Hasil
1	Op. excavator	Rp333.333,33	Rp 86.705,20	Rp173,410.40	Rp173,410.40	Rp766,859.34
2	Op. vibro	Rp250.000,00	Rp 65.028,90	Rp130,057.80	Rp130,057.80	Rp575,144.51
3	Op. Grader	Rp250.000,00	Rp 65.028,90	Rp130,057.80	Rp130,057.80	Rp575,144.51
4	Op. Bulldozer	Rp233.333,33	Rp60.693,55	Rp121,387.28	Rp121,387.28	Rp536,801.53
5	Op. Dump truck	Rp120.000	Rp31.213,87	Rp62,427.75	Rp62,427.75	Rp276,069.36
6	Op. Water tank	Rp125.714,52	Rp32.314,45	Rp65,028.90	Rp65,028.90	Rp287,572.25
7	Pekerja	Rp 150.000,00	Rp39.017,34	Rp78,034.68	Rp78,034.68	Rp345,086.71
8	Kepala pekerja	Rp175.000,00	Rp45.320,23	Rp91,040.46	Rp91,040.46	Rp402,601.16
9	Mandor	Rp195.000,00	Rp30.722,54	Rp101,445.09	Rp101,445.09	Rp448,612.72

Setelah di lakukan perhitungan di dapatkan hasil biaya upah tenaga kerja perhari di tambah dengan biaya upah lembur selama 1 jam, upah lembur 2 jam, dan upah lembur 3 jam seperti yang telah di uraikan pada Tabel 14. selanjutnya akan di lakukan perhitungan upah tenaga kerja total dengan menjumlahkan upah kerja normal, upah lembur 1 jam, upah lembur 2 jam dan upah lembur 3 jam. yang telah di uraikan pada tabel 14 dengan jumlah tenaga kerja.

Table 14 total cost pekerja per hari dengan sistem penambahan 3 jam kerja

No	Pekerja	Upah perhari	Jumlah pekerja	Hasil
1	Op. excavator	Rp766,859.34	5 Orang	Rp3,834,296.69
2	Op. vibro	Rp575,144.51	1 Orang	Rp575,144.51
3	Op. Grader	Rp575,144.51	2 Orang	Rp1,150,289.02
4	Op. Bulldozer	Rp536,801.53	3 Orang	Rp1,610,404.60
5	Op. Dump truck	Rp276,069.36	8 Orang	Rp2,208,554.91
6	Op. Water tank	Rp287,572.25	1 Orang	Rp287,572.25
7	Pekerja	Rp345,086.71	8 Orang	Rp2,760,693.64
8	Kepala pekerja	Rp402,601.16	1 Orang	Rp402,601.16
9	Mandor	Rp448,612.72	1 Orang	Rp448,612.72
Total Upah Tenaga Kerja Per Hari				Rp13,278,169.50

Setelah melakukan perhitungan, diperoleh biaya yang diperlukan berdasarkan jumlah pekerja yang telah diuraikan pada 15 di atas. Dengan penerapan sistem percepatan pekerjaan melalui penambahan 3 jam kerja lembur, diperoleh biaya sebesar Rp13,278,169.50 per hari, dengan durasi pekerjaan selama 41.31 hari atau di bulatkan menjadi 42 hari atau lebih cepat 30% di bandingkan dengan waktu pekerjaan normal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8 yang menggambarkan jadwal penambahan waktu 3 jam kerja lembur dengan tanda merah sebagai lintasan kritis pada setiap item pekerjaan. Selanjutnya, akan diuraikan perhitungan upah tenaga kerja dengan penerapan sistem shift kerja untuk mengetahui biaya yang diperlukan guna mempercepat pekerjaan. Dalam penelitian ini menerapkan 2 sistem shift (siang dan malam) sebagai berikut :

Sistem shift kerja

Berikut ini merupakan uraian perhitungan biaya upah yang diperlukan dalam penyelesaian paket pekerjaan Land Development Sub-WP 1C di Ibu Kota Nusantara dengan

sistem shift kerja sebagai berikut :

Daftar upah tenaga kerja pada proyek ini dapat dilihat pada Tabel 4. dan untuk upah tenaga kerja shift malam akan ditambah 15% dari harga upah normal. Rumus perhitungan upah shift malam adalah sebagai berikut :

$$\text{Upah shift siang} = (11\% \times \text{upah perhari}) + \text{upah pekerja perhari}$$

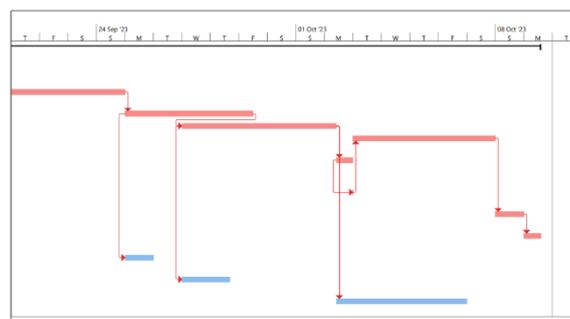
$$\text{Upah shift malam} = (15\% \times \text{upah perhari}) + \text{upah pekerja perhari}$$

Masalah yang sering timbul dari penerapan metode shift kerja meliputi efisiensi komunikasi antar pekerja yang rendah, kondisi kesehatan yang tidak optimal, kinerja yang menurun, serta gangguan pada kondisi mental dan fisik, bahkan masalah keamanan saat bekerja (Penkala, 1997; Huug, 1992 dalam Hanna, 2008; Ridwan, 2020). Dampak signifikan lainnya dari metode shift adalah berkurangnya waktu tidur dan ketidakmampuan tubuh untuk beradaptasi dengan siklus tidur yang baru. Ketidakteraturan siklus tidur dan ketidakcocokan jadwal kerja dengan waktu normal dapat mempengaruhi kesehatan dan kinerja pekerja. Penyesuaian ritme tubuh terhadap jadwal kerja yang baru memerlukan waktu antara 7 hingga 12 hari (Costa, 1996 dalam Hanna, 2008; Ridwan, 2020) atau 24 hingga 30 hari (Fly, 1980 dalam Hanna, 2008; Ridwan, 2020). Beberapa masalah ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas pekerja, dengan koefisien penurunan produktivitas yang diperkirakan antara 11% hingga 17%. Selain itu, biaya langsung untuk kerja shift sering kali menambah biaya upah pekerja sekitar 15% dibandingkan dengan upah normal (Hanna, 2008; Ridwan, 2020).

Berikut ini merupakan perhitungan upah tenaga kerja shift pada paket Land Development Sub-WP 1C di Ibu Kota Nusantara :

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Task Calendar
1	ROW 36 C-4	18,25 day	Wed 20/09/23	Mon 09/10/23			None
2	Pemasangan Pokon Pilihan diameter 15 30 cm	2 days	Wed 20/09/23	Thu 21/09/23			24 Hours
3	Pembersihan dan Pengaspasan Lahar	11,21 days	Thu 21/09/23	Sun 24/09/23	2		24 Hours
4	Galian	14,25 day	Sun 24/09/23	Fri 29/09/23	3		24 Hours
5	Timbunan	15,94 day	Wed 27/09/23	Mon 02/10/23	4FS-50%		24 Hours
6	Penyipan Badan Jalan	14,14 days	Tue 03/10/23	Sun 08/10/23	8		24 Hours
7	Galian untuk Sekotan Drainase dan Saluran Air	1,77 days	Mon 02/10/23	Tue 03/10/23	5		24 Hours
8	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	1,78 days	Mon 02/10/23	Tue 03/10/23	7SS+50%		24 Hours
9	Geotekstil Separator Kelas 3	2,46 days	Sun 08/10/23	Sun 08/10/23	6		24 Hours
10	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	2,27 days	Sun 08/10/23	Mon 09/10/23	9		24 Hours
11	Geotekstil Separator Kelas 1	4,05 days	Sun 24/09/23	Tue 26/09/23	4SS		24 Hours
12	Geotekstil Stabilisator Kelas 1	4,71 days	Wed 27/09/23	Thu 28/09/23	5SS		24 Hours
13	Stabilitas dengan tanaman	14,68 days	Mon 02/10/23	Sat 07/10/23	5		24 Hours

Gambar 9 Schdule sistem shift kerja



Gambar 10 Chart penerapan sistem Shift

Table 16 Upah total 11 % perhari sistem shift

No	Pekerja	Persentase	Upah perhari	Hasil
1	Op. excavator	11%	Rp333,333.33	Rp.370,000.00
2	Op. vibro	11%	Rp250,000.00	Rp.277,500.00
3	Op. Grader	11%	Rp250,000.00	Rp.277,500.00
4	Op. Bulldozer	11%	Rp233,333.33	Rp.259,000.00
5	Op. Dump truct	11%	Rp120,000.00	Rp.133,200.00
6	Op. Water tank	11%	Rp125,714.32	Rp.139,542.90
7	Pekerja	11%	Rp150,000.00	Rp.166,500.00
8	Kepala pekerja	11%	Rp175,000.00	Rp.194,250.00
9	Mandor	11%	Rp195,000.00	Rp.216,450.00
Total Upah 11% Per Hari				Rp.2,033,942.89

Table 17 Upah tenaga kerja 15%

No	Pekerja	Persentase	Upah perhari	Hasil
1	Op. excavator	15%	Rp333,333.33	Rp.383,333.33
2	Op. vibro	15%	Rp250,000.00	Rp.287,500.00
3	Op. Grader	15%	Rp250,000.00	Rp.287,500.00
4	Op. Bulldozer	15%	Rp233,333.33	Rp.268,333.33
5	Op. Dump truct	15%	Rp120,000.00	Rp.138,000.00
6	Op. Water tank	15%	Rp125,714.32	Rp.144,571.47
7	Pekerja	15%	Rp150,000.00	Rp.172,500.00
8	Kepala pekerja	15%	Rp175,000.00	Rp.201,250.00
9	Mandor	15%	Rp195,000.00	Rp.224,250.00
Total Upah 15% Per Hari				Rp.2,107,238.13

Table 18 Upah total 15% perhari sistem shift

No	Pekerja	Upah perhari	total pekerja	Hasil
1	Op. excavator	Rp383,333.33	5	Rp.1,916,666.65
2	Op. vibro	Rp287,500.00	1	Rp.287,500.00
3	Op. Grader	Rp287,500.00	2	Rp.575,000.00
4	Op. Bulldozer	Rp268,333.33	3	Rp.804,999.99
5	Op. Dump truct	Rp138,000.00	8	Rp.1,104,000.00
6	Op. Water tank	Rp144,571.47	1	Rp.144,571.47
7	Pekerja	Rp172,500.00	8	Rp.1,380,000.00
8	Kepala pekerja	Rp201,250.00	1	Rp.201,250.00
9	Mandor	Rp224,250.00	1	Rp.224,250.00
Total Upah Tenaga Kerja Per Hari				Rp.6,638,238.10

Setelah di lakukan perhitungan biaya upah tenaga kerja dengan menerapkan sistem shift kerja (siang dan malam) maka di dapatkan hasil seperti pada tabel 4.16 dan tabel 4.17 di atas. Biaya yang di perlukan dalam sistem shift siang adalah sebesar Rp.6,407,342.87 per hari sedangkan pada shift malam seperti yang telah di uraikan pada tabel 4.9 dan tabel 4.10 di dapatkan hasil Rp.6,638,238.10 per hari. Maka dengan ini total biaya tenaga kerja yang di perlukan dengan sistem shift (malam dan siang) adalah 13,045,580.97 dengan durasi pekerjaan selama 18.25 atau dapat dibulatkan menjadi 19 hari kerja atau 68% lebih cepat dibandingkan dengan jam kerja normal.

KESIMPULAN

Percepatan pekerjaan dengan metode alternatif berupa penambahan jam kerja (lembur) pada paket pekerjaan Land Development Sub-WP 1C di Ibu Kota Nusantara (IKN) dengan penambahan durasi waktu kerja 1 jam yaitu 51.06 hari atau 12% lebih cepat dari

durasi normal pekerjaan yaitu selama 57.81 hari dengan penambahan waktu kerja lembur selama 1 jam di peroleh nilai total upah tenaga kerja sebesar Rp7.272.967,21 Sedangkan penambahan waktu kerja 2 jam didapat durasi 42.44 hari atau 27% lebih cepat dari waktu pekerjaan normal dengan nilai total sebesar Rp9,207,793.79 dan penambahan waktu kerja 3 jam didapat durasi 41.31 hari atau 30% lebih cepat dari waktu pekerjaan normal dengan nilai total Rp13,278,169.50, dan upaya penyelesaian dengan sistem shift kerja didapat waktu penyelesaian dengan durasi 18.25 hari atau lebih cepat 68% dibandingkan dengan waktu kerja normal dan didapat nilai total sebesar 13,045,580.97 dari uraian kesimpulan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan alternatif penambahan jam kerja 1 jam, 2 jam, dan 3 jam kerja biaya akan lebih mahal dan juga akan memerlukan durasi pekerjaan yang lebih lama dibandingkan dengan alternatif sistem shift, dan juga dengan menerapkan sistem shift durasi akan lebih efektif serta biaya upah tenaga kerja yang di perlukan relatif efisien.

DAFTAR RUJUKAN

- Armalisa, A., Triana, D., & Sari, M. M. (2017). *Metode Crashing Terhadap Penambahan Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi*. Jurnal CIVTECH Teknik Sipil Universitas ..., 1-18. <https://core.ac.uk/download/pdf/327232640.pdf>
- Caesaron, D., & Thio, A. (2015). *Analisa penjadwalan waktu dengan metode jalur kritis dan pert pada proyek pembangunan ruko (jl. pasar lama no.20, glodok)*. Journal of Industrial Engineering & Management Systems, 8(2), 59-82.
- Elfitra, P., & Galih, W. (2013). *Penerapan Metode Jalur Kritis Dalam Penyusunan. Faktor Exacta*, 8(3), 210-217.
- Hasil, A. D. A. N. (n.d.). kegiatan . Selanjunya dilakukan *analisa percepatan durasi dengan 5 metode pemadatan durasi dan optimalisasi durasi dan biaya akibat percepatan tersebut dengan propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta di Kabupaten Sleman dan Bantul* .
- Hutasoit, P. hubertus, B.F.Sompie, & Pratasis, P. A. K. (2014). *Pengaruh Percepatan Durasi Terhadap Peningkatan Biaya*. (Studi Kasus : Perumahan Puri Kelapa Gading). Teknik Sipil, 12(61), 54-64.
- Ridwan, A., (2020) *Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Jam Kerja Empat Jam dan Sistem Shift Kerja (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung RSUD Malang)* jurnal aplikasi pelayanan dan kepelabuhan, 11(1), 37-38
- Rosanti, N., Setiawan, E., & Ayuningtyas, A. (2016). *Penggunaan Metode Jalur Kritis Pada Manajemen Proyek* (Studi Kasus: Pt. Trend Communications International). Jurnal Teknologi, 8(1), 23. <https://doi.org/10.24853/jurtek.8.1.23-30>
- Suherman, S. (2016). *Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan PDM dan Pert Serta Crash Project* (Studi kasus: Pembangunan Gedung Main Power House PT. Adhi Karya). Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri, 2(1), 31. <https://doi.org/10.24014/jti.v2i1.5061>
- Sudipta, I. (2013). *Studi Manajemen Proyek Terhadap Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi* (Studi Kasus : Pembangunan Villa Bali Air). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 17(1), 73-83.

- Wohon, F. Y. (2015). *Analisa Pengaruh Percepatan Durasi Pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project 2013* (Studi Kasus : Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan). *Jurnal Teknik Sipil*, 3 (2)(2337- 6732), 141-150.
- Work, S. (2016). *METODE CRASHING*