



Penerapan *Microsoft Project* dalam Metode *Crashing* Terhadap Waktu dan Biaya

Muhammad Oka Mahendra^{1✉}, Teguh Eko Saputro¹, Al Fiillian Sah Putra²

⁽¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya

⁽²⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya

DOI: 10.31004/jutin.v8i2.44080

✉ Corresponding author:
[muhammadoka81@gmail.com]

Article Info	Abstrak
Kata kunci: Biaya; Crashing; Lembur; Microsoft Project; Shift	Proyek pembangunan Gedung PPLP Banten mengalami keterlambatan yang signifikan akibat perpanjangan waktu pelaksanaan, revisi desain (shop drawing), dan ketidaktepatan pengiriman material. Penelitian ini mengimplementasikan strategi kompresi jadwal menggunakan Microsoft Project dengan dua alternatif percepatan berdasarkan standar AHSP. Metode penelitian crashing. Hasil penelitian durasi proyek berhasil dipersingkat 678 hari dengan alternatif lembur 4 jam/hari, sementara optimasi shift kerja lebih lanjut mengurangi durasi hingga 530 hari. Analisis biaya menunjukkan perbedaan antara kedua alternatif: pada lembur 4 jam/hari, biaya percepatan mencapai Rp3.066.675.000 (AHSP), sedangkan shift kerja hanya memerlukan biaya Rp1.223.565.000 (AHSP). Perbandingan cost slope memperkuat keunggulan shift kerja: lembur 4 jam/hari menghasilkan cost slope Rp193.067.245,23/hari (AHSP), sementara shift kerja hanya Rp33.638.199,58/hari (AHSP). Evaluasi total biaya (langsung dan tidak langsung) juga mengonfirmasi efisiensi shift kerja, dengan biaya langsung Rp9.512.731.986,58 dan tidak langsung Rp1.273.456.116,78, dibandingkan lembur 4 jam/hari yang memerlukan biaya langsung Rp9.672.161.032,20 dan tidak langsung Rp1.322.728.805,77.
Keywords: Cost; Crashing; Microsoft Project; Overtime; Shift	Abstract <i>The PPLP Banten Building construction project experienced significant delays due to the extension of the implementation time, design revisions (shop drawings), and inaccurate material delivery. This study implemented a schedule compression strategy using Microsoft Project with two acceleration alternatives based on the AHSP standard. The crashing research method. The results of the study showed that the project duration was successfully shortened by 678 days with the 4-hour/day overtime alternative, while further work shift optimization reduced the duration to 530 days. Cost analysis showed differences between the two alternatives: with 4-hour/day overtime, the acceleration cost reached IDR3,066,675,000 (AHSP), while the work shift only cost IDR1,223,565,000 (AHSP). Comparison of cost slopes</i>

strengthened the advantages of work shifts: 4-hour/day overtime resulted in a cost slope of IDR193,067,245.23/day (AHSP), while the work shift only cost IDR33,638,199.58/day (AHSP). Evaluation of total costs (direct and indirect) also confirmed the efficiency of work shifts, with direct costs of Rp9,512,731,986.58 and indirect costs of Rp1,273,456,116.78, compared to 4 hours/day of overtime which required direct costs of Rp9,672,161,032.20 and indirect costs of Rp1,322,728,805.77.

1. PENDAHULUAN

Dalam manajemen proyek konstruksi, pengendalian jadwal merupakan komponen kritis yang menentukan keberhasilan proyek. Trikotomi biaya, mutu, dan waktu menjadi indikator utama dalam mengevaluasi kinerja manajemen konstruksi (Sianturi et al., 2022). Salah satu tantangan utama adalah kesenjangan komunikasi antara perencana dan pelaksana di lapangan, yang sering memicu inefisiensi dan gangguan produktivitas (Faradisa et al., 2024). Hambatan proyek tidak hanya bersumber dari faktor tunggal, melainkan multifaktorial, seperti kondisi lapangan yang dinamis, fluktuasi cuaca ekstrem, perubahan desain (design revisions), serta keterlambatan pasokan material. Studi kasus menunjukkan bahwa 65% keterlambatan proyek di Indonesia dipicu oleh faktor eksternal seperti pandemi, yang mengganggu rantai pasok global (Lutfiani et al., 2020).

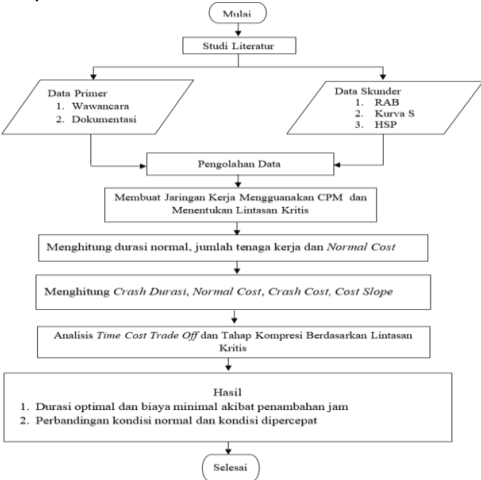
Percepatan jadwal (schedule acceleration) umumnya diimplementasikan ketika proyek mengalami schedule variance melebihi toleransi yang ditetapkan (Eko Samsudin et al., 2021). Namun, strategi ini membawa konsekuensi kompleks, termasuk peningkatan biaya langsung hingga 30%, penurunan kualitas akibat rushed work, dan risiko keselamatan kerja (Porusia et al., 2025). Pada proyek Gedung PPLP Provinsi Banten, keterlambatan 45 hari dari rencana awal (180 hari menjadi 225 hari) dipicu oleh revisi desain pondasi dari bored pile ke tiang pancang, serta disrupsi pasokan material selama pandemi Covid-19 (Aryaduta & Pulansari, 2025). Jika tidak diantisipasi, keterlambatan ini berpotensi menimbulkan cost overrun hingga Rp2,5 miliar dan penalti kontrak akibat pelanggaran service-level agreement (SLA) (Utami & M.S.I, 2024).

Penelitian ini mengadopsi metode crashing dengan dua alternatif: penambahan 4 jam lembur/hari dan optimasi shift kerja, menggunakan Microsoft Project untuk analisis critical path dan simulasi biaya (Probosiwi & Putri, 2021). Berbeda dengan studi sebelumnya yang hanya menggunakan standar upah AHSP, pengupahan: AHSP proyek, untuk mengevaluasi dampak kebijakan upah terhadap efisiensi biaya (Lala et al., 2024). Hasil simulasi menunjukkan: (1). Alternatif Lembur 4 Jam: Pengurangan durasi: 25% (dari 225 hari menjadi 169 hari), Kenaikan biaya langsung: Rp1,8 miliar (AHSP) dan Rp3,2 miliar (SHBJ). (2). Optimasi Shift Kerja: Pengurangan durasi: 37% (menjadi 142 hari), Kenaikan biaya langsung: Rp950 juta (AHSP) dan Rp1,6 miliar (SHBJ).

Analisis cost slope mengonfirmasi keunggulan shift kerja dengan nilai Rp28,5 juta/hari (AHSP) dan Rp48,9 juta/hari (SHBJ), dibandingkan lembur 4 jam yang mencapai Rp72,4 juta/hari (AHSP) dan Rp121,7 juta/hari (SHBJ). Temuan ini merekomendasikan integrasi multi-shift scheduling untuk meminimalkan trade-off biaya-waktu, sekaligus memitigasi risiko keterlambatan di tengah volatilitas pasar material (Jamaludin, 2023).

2. METODE

Gambar 2.1 Merupakan tahapan penelitian.



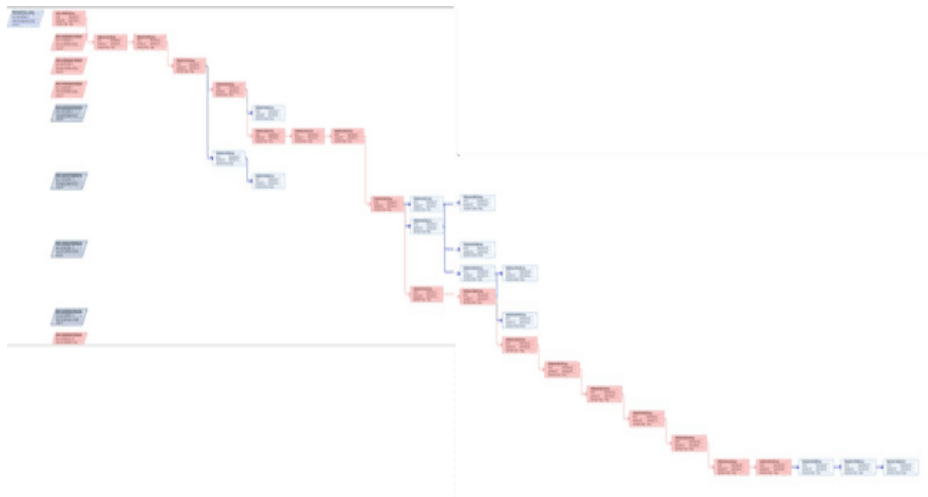
Gambar 2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini, menjelaskan mengenai analisis analisis percepatan proyek menggunakan metode crashing dengan penambahan empat jam dan sistem shift kerja tetapi tidak menggunakan microsoft project untuk penjadwalannya dan menghitung upah pekerja menggunakan AHSP proyek saja. Peneliti membedakan yaitu penerapan metode crashing dengan menggunakan alternatif 4 jam lembur kerja dan shift kerja dengan membandingkan harga upah tenaga kerja menggunakan AHSP proyek). Proses dengan menggunakan alat bantu yaitu software microsoft project untuk menyesuaikan hubungan antara pekerja yang terdapat pada lintas kritis atau (Critical Path) proyek. Percepatan dilakukan untuk mengetahui pada saat kondisi normal proyek dan setelah dilakukan percepatan menggunakan alternatif 4 jam lembur dan shift kerja yang durasinya paling efisien dan biaya pekerjaannya yang paling ekonomis untuk diterapkan pada proyek ini. Penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar Provinsi Banten, Kota Serang – Banten. Pengolahan data menggunakan HSDP dan *Microsoft Excel*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Gambar 3.1 pekerjaan yang berada pada jalur kritis yang dianalisis di dalam microsoft project dengan menggunakan metode PDM (precedence diagram method) yang sudah terprogram di dalam microsoft project, yang telah dianalisis dengan mendapatkan beberapa pekerjaan yang berada pada jalur atau jaringan kritis yaitu sebanyak 18 pekerjaan pada gedung PPLP Banten yang ditandai dengan node berwarna merah pada jalur atau jaringan kritis.



Gambar 3.1 Jalur Kritis Proyek Pembangunan Gedung PPLP Banten

Kegiatan Pekerjaan tersebut diantaranya yaitu terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Pekerjaan Yang Berada Di Jalur Kritis

No	Nama Kegiatan
1	Pek. Persiapan
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1
4	Pek. Beton Lt.2
5	Pek. Beton Lt. 3
6	Pek. Kusen Lt.1
7	Pek. Lantai Lt.1
8	Pek. Pengecatan Lt.1
9	Pek. Kusen Lt.2
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3

No	Nama Kegiatan
11	Pek. Pengecatan Lt.3
12	Pek. Sanitasi Lt.2
13	Pek. Sanitasi Lt.3
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3
17	Pek. Lain-Lain
18	Pek. Pasang Pagar Panel Beton

Berdasarkan tabel 3.1 mendapatkan hasil analisis pada jalur kritis menggunakan microsoft project pada gedung PPLP Banten dengan metode PDM (precedence diagram method). Pada 18 pekerjaan berada pada jalur kritis (critical path) yang mengalami keterlambatan dengan memiliki durasi terpanjang diantara pekerjaan lainnya, serta harus dipercepat durasinya dengan menggunakan metode crashing agar keterlambatan pada proyek bisa terpecahkan solusinya.

Tabel 3.2 Biaya Harian Dan Total Biaya Pekerjaan Dengan AHSP Proyek

No	Pekerjaan	Total Biaya Harian	Total Biaya Pekerjaan
1	Pek. Persiapan	Rp 205.000	Rp 46.125.000
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	Rp 1.480.000	Rp 41.440.000
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	Rp 585.000	Rp 32.760.000
4	Pek. Beton Lt.2	Rp 940.000	Rp 46.060.000
5	Pek. Beton Lt. 3	Rp 585.000	Rp 36.855.000
6	Pek. Kusen Lt.1	Rp 415.000	Rp 14.525.000
7	Pek. Lantai Lt.1	Rp 2.035.000	Rp 99.715.000
8	Pek. Pengecatan Lt.1	Rp 800.000	Rp 28.000.000
9	Pek. Kusen Lt.2	Rp 415.000	Rp 14.525.000
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	Rp 855.000	Rp 41.895.000
11	Pek. Pengecatan Lt.3	Rp 800.000	Rp 28.000.000
12	Pek. Sanitasi Lt.2	Rp 415.000	Rp 15.355.000
13	Pek. Sanitasi Lt.3	Rp 415.000	Rp 15.355.000
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	Rp 600.000	Rp 27.000.000
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	Rp 785.000	Rp 22.765.000
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	Rp 600.000	Rp 27.000.000
17	Pek. Lain-Lain	Rp 205.000	Rp 9.225.000
18	Pek. Pasang Pagar Panel Beton	Rp 500.000	Rp 22.500.000
Total Biaya		Rp 827.120.000	Rp 569.100.000

Berdasarkan 3.2 diatas didapatkan total biaya harian menggunakan upah harian tenaga kerja pada AHSP proyek untuk 18 pekerjaan yang mengalami keterlambatan sebanyak Rp827.120.000. Lalu setelah dihitung total biaya pekerjaan pada 18 pekerjaan tersebut adalah senilai Rp569.100.000 yang menjadikan sebagai acuan pada biaya normal untuk dapat dibandingkan dengan hasil biaya setelah dilakukan percepatan (crash) dengan alternatif 4 jam lembur kerja dan shift kerja.

3.3 Percepatan Crashing Dengan Menggunakan Alternatif 4 Jam Lembur Kerja

Tabel 3.3 Rekapitulasi Durasi *Crash* Alternatif 4 Jam Lembur Kerja

No	Nama Pekerjaan	Durasi Normal	Durasi <i>Crash</i>
1	Pek. Persiapan	225	161
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	28	20
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	56	40
4	Pek. Beton Lt.2	49	35
5	Pek. Beton Lt. 3	63	45
6	Pek. Kusen Lt.1	35	25
7	Pek. Lantai Lt.1	49	35
8	Pek. Pengecatan Lt.1	35	25
9	Pek. Kusen Lt.2	35	25
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	49	35
11	Pek. Pengecatan Lt.3	35	25
12	Pek. Sanitasi Lt.2	37	27
13	Pek. Sanitasi Lt.3	37	27
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	45	33
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	29	21
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	45	33
17	Pek. Lain-Lain	45	33
18	Pasang Pagar Panel Beton	45	33
Total		942	678

Berdasarkan tabel 3.3 didapat hasil alternatif 4 jam lembur kerja yaitu durasi crash hari dari 18 pekerjaan dengan perbandingan durasi normal proyek pada microsoft project yaitu 942 pada 18 pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan durasi lebih cepat yaitu 264 hari dari pekerjaan normal yang selanjutnya durasi crash alternatif 4 jam lembur kerja tersebut yang akan di input kedalam ganntt chart pekerjaan pada microsoft project dan dilakukan penjadwalan ulang.

3.3.1 Perhitungan Biaya *Crash* Alternatif 4 Jam Lembur Kerja

Tabel 3.4 Biaya *Crash Cost* Alternatif 4 Jam Kerja Lembur menggunakan AHSP Proyek

No	Nama Pekerjaan	Biaya Normal	Biaya <i>Crash</i>
1	Pek. Persiapan	Rp 46.125.000	Rp 247.537.500
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	Rp 41.440.000	Rp 222.000.000
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	Rp 32.760.000	Rp 175.500.000
4	Pek. Beton Lt.2	Rp 46.060.000	Rp 246.750.000
5	Pek. Beton Lt. 3	Rp 36.855.000	Rp 197.437.500
6	Pek. Kusen Lt.1	Rp 14.525.000	Rp 77.812.500
7	Pek. Lantai Lt.1	Rp 99.715.000	Rp 534.187.500
8	Pek. Pengecatan Lt.1	Rp 28.000.000	Rp 150.000.000

No	Nama Pekerjaan	Biaya Normal	Biaya Crash
9	Pek. Kusen Lt.2	Rp 14.525.000	Rp 77.812.500
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	Rp 41.895.000	Rp 224.437.500
11	Pek. Pengecatan Lt.3	Rp 28.000.000	Rp 150.000.000
12	Pek. Sanitasi Lt.2	Rp 15.355.000	Rp 84.037.500
13	Pek. Sanitasi Lt.3	Rp 15.355.000	Rp 84.037.500
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	Rp 27.000.000	Rp 148.500.000
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	Rp 22.765.000	Rp 123.637.500
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	Rp 27.000.000	Rp 148.500.000
17	Pek. Lain-Lain	Rp 9.225.000	Rp 50.737.500
18	Pasang Pagar Panel Beton	Rp 22.500.000	Rp 123.750.000
Total		Rp 569.100.000	Rp 3.066.675.000

Berdasarkan tabel 3.6 didapatkan total biaya crash untuk alternatif 4 jam kerja lembur dan biaya normal dari hasil perhitungan sebelumnya yaitu hasil perhitungan total biaya pekerjaan pada 18 pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan menggunakan AHSP proyek. Untuk total biaya crash pada alternatif 4 jam kerja lembur adalah Rp 3.066.675.000, sedangkan untuk biaya normal adalah Rp569.100.000.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Cost Slope Alternatif 4 Jam Lembur Kerja Menggunakan AHSP Proyek

No.	Nama Pekerjaan	Cost Slope
1	Pek. Persiapan	Rp 3.115.087,60
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	Rp 22.440.362,91
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	Rp 8.870.008,31
4	Pek. Beton Lt.2	Rp 14.252.662,93
5	Pek. Beton Lt. 3	Rp 8.870.008,31
6	Pek. Kusen Lt.1	Rp 6.292.399,06
7	Pek. Lantai Lt.1	Rp 30.855.499
8	Pek. Pengecatan Lt.1	Rp 12.129.925,90
9	Pek. Kusen Lt.2	Rp 6.292.399,06
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	Rp 12.963.858,30
11	Pek. Pengecatan Lt.3	Rp 12.129.925,90
12	Pek. Sanitasi Lt.2	Rp 6.459.675,95
13	Pek. Sanitasi Lt.3	Rp 6.459.675,95
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	Rp 9.395.721,29
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	Rp 12.104.340,94
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	Rp 9.395.721,29
17	Pek. Lain-Lain	Rp 3.210.204,77
18	Pek. Pasang Pagar Panel Beton	Rp 7.829.767,74
Total		Rp 193.067.245,23

Berdasarkan tabel 3.5 hasil perhitungan cost slope pada alternatif 4 jam lembur kerja untuk 18 pekerjaan. Pada biaya cost slope ini adalah penambahan biaya langsung untuk membantu mempercepat suatu pekerjaan dalam satuan waktu. Total cost slope pada alternatif 4 jam lembur kerja yaitu senilai Rp193.067.245,23 dengan menggunakan AHSP proyek.

3.4 Percepatan *Crashing* Dengan Menggunakan Alternatif *Shift* Kerja

Tabel 3.6 Rekapitulasi Durasi Crash Alternatif Shift Kerja

No	Nama Pekerjaan	Durasi Normal	Durasi <i>Crash</i>
1	Pek. Persiapan	225	125
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	28	16
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	56	31
4	Pek. Beton Lt.2	49	28
5	Pek. Beton Lt. 3	63	35
6	Pek. Kusen Lt.1	35	20
7	Pek. Lantai Lt.1	49	28
8	Pek. Pengecatan Lt.1	35	20
9	Pek. Kusen Lt.2	35	20
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	49	28
11	Pek. Pengecatan Lt.3	35	20
12	Pek. Sanitasi Lt.2	37	21
13	Pek. Sanitasi Lt.3	37	21
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	45	25
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	29	17
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	45	25
17	Pek. Lain-Lain	45	25
18	Pasang Pagar Panel Beton	45	25
Total		942	530

Berdasarkan tabel 3.6 didapat hasil durasi crash 530 dari 18 pekerjaan dengan perbandingan durasi normal proyek pada microsoft project yaitu 942 pada 18 pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan durasi lebih cepat yaitu 412 hari dari pekerjaan normal yang selanjutnya durasi crash alternatif shift kerja tersebut yang akan di input kedalam gantt chart pekerjaan pada microsoft project dan dilakukan penjadwalan ulang.

Tabel 3.7 Biaya *Crash* Alternatif *Shift* Kerja Menggunakan AHSP Proyek

No	Nama Pekerjaan	Biaya Normal	Biaya <i>Crash</i>
1	Pek. Persiapan	Rp 46.125.000	Rp 99.168.750
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	Rp 41.440.000	Rp 89.096.000
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	Rp 32.760.000	Rp 70.434.000
4	Pek. Beton Lt.2	Rp 46.060.000	Rp 99.029.000
5	Pek. Beton Lt. 3	Rp 36.855.000	Rp 79.238.250
6	Pek. Kusen Lt.1	Rp 14.525.000	Rp 31.228.750
7	Pek. Lantai Lt.1	Rp 99.715.000	Rp 214.387.250
8	Pek. Pengecatan Lt.1	Rp 28.000.000	Rp 60.200.000
9	Pek. Kusen Lt.2	Rp 14.525.000	Rp 31.228.750
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	Rp 41.895.000	Rp 90.074.250
11	Pek. Pengecatan Lt.3	Rp 28.000.000	Rp 60.200.000
12	Pek. Sanitasi Lt.2	Rp 15.355.000	Rp 33.013.250
13	Pek. Sanitasi Lt.3	Rp 15.355.000	Rp 33.013.250

No	Nama Pekerjaan	Biaya Normal	Biaya Crash
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	Rp 27.000.000	Rp 58.050.000
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	Rp 22.765.000	Rp 48.944.750
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	Rp 27.000.000	Rp 58.050.000
17	Pek. Lain-Lain	Rp 9.225.000	Rp 19.833.750
18	Pasang Pagar Panel Beton	Rp 22.500.000	Rp 48.375.000
Total		Rp 569.100.000	Rp 1.223.565.000

Berdasarkan tabel 3.7 didapatkan total biaya crash untuk alternatif shift kerja dan biaya normal dari hasil perhitungan sebelumnya yaitu hasil perhitungan total biaya pekerjaan pada 18 pekerjaan yang mengalami keterlambatan. Untuk total biaya crash pada alternatif shift kerja adalah Rp1.223.565.000, sedangkan untuk biaya normal adalah Rp569.100.000 dengan menggunakan perhitungan AHSP proyek.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Cost Slope Alternatif Shift Kerja Menggunakan AHSP Proyek

No	Nama Pekerjaan	Cost Slope
1	Pek. Persiapan	Rp 530.437,50
2	Pek. Galian Tanah, Urugan & Pondasi Lt.1	Rp 3.971.333,33
3	Pek. Struktur Beton & Pondasi Lt.1	Rp 1.506.960
4	Pek. Beton Lt.2	Rp 2.522.333,33
5	Pek. Beton Lt. 3	Rp 1.513.687,50
6	Pek. Kusen Lt.1	Rp 1.113.583,33
7	Pek. Lantai Lt.1	Rp 5.460.583,33
8	Pek. Pengecatan Lt.1	Rp 2.146.666,67
9	Pek. Kusen Lt.2	Rp 1.113.583,33
10	Pek. Atap & Plafond Lt.3	Rp 2.294.250
11	Pek. Pengecatan Lt.3	Rp 2.146.666,67
12	Pek. Sanitasi Lt.2	Rp 1.103.640,63
13	Pek. Sanitasi Lt.3	Rp 1.103.640,63
14	Pek. Instalasi Listrik Lt.1	Rp 1.552.500
15	Pek. Instalasi Listrik Lt.2	Rp 2.181.645,83
16	Pek. Instalasi Listrik Lt.3	Rp 1.552.500
17	Pek. Lain-Lain	Rp 530.437,50
18	Pasang Pagar Panel Beton	Rp 1.293.750
Total		Rp 33.638.199,58

Berdasarkan tabel 3.8 ditunjukkan hasil perhitungan cost slope pada alternatif shift kerja untuk 18 pekerjaan. Pada biaya cost slope ini adalah penambahan biaya langsung untuk membantu mempercepat suatu pekerjaan dalam satuan waktu. Total cost slope pada alternatif shift kerja yaitu senilai Rp 33.638.199,58 menggunakan AHSP proyek.

3.5 Analisis Biaya Langsung Dan Biaya Tidak Langsung

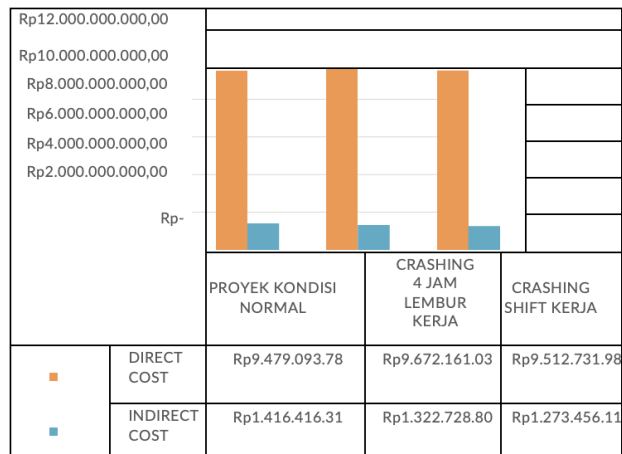
Karena biaya bahan dan upah termasuk kedalam biaya langsung (direct cost) dari anggaran biaya proyek. Dari contoh perhitungan diatas, jadi pada pek. persiapan dapat diketahui bahwa biaya langsung adalah sebesar

Rp. 14.500 dan harga satuan pekerjaannya sebesar Rp. 16.240. Selanjutnya menghitung bobot biaya langsung pada pek. persiapan yaitu sebagai

Tabel 3.9 Perbandingan Durasi Dan Biaya Menggunakan AHSP Proyek

	Durasi (Hari)	Direct Cost	Indirect Cost	Jumlah
Proyek Kondisi Normal	942	Rp. 9.479.093.787	Rp. 1.416.416.313	Rp. 10.895.510.100
Crashing 4 Jam Lembur Kerja	678	Rp. 9.672.161.032,23	Rp. 1.322.728.805.77	Rp. 10.994.889.838
Crashing Shift Kerja	530	Rp. 9.512.731.986,58	Rp. 1.273.456.116,78	Rp. 10.786.188.103,37

Berdasarkan tabel 3.9 didapat dengan kondisi normal proyek yaitu Rp10.895.510.100 dengan durasi normal 942 hari sesuai dengan kontrak. Jika menggunakan percepatan alternatif 4 jam lembur kerja didapat Rp10.994.889.838 maka mengalami pembekakan sebesar Rp99.379.738 atau 0,91% tetapi waktu durasi 4 jam lembur kerja mengalami lebih cepat yaitu 264 hari atau 28% dari durasi normal dan sedangkan apabila menggunakan percepatan alternatif shift kerja didapat Rp10.786.188.103,37 terjadi penghematan biaya sebesar Rp109.321.996,63 atau 1% dengan durasi lebih cepat 412 hari atau 44% dari kondisi normal. Untuk melihat hasil perbandingan dari kedua alternatif dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Kolom Perbandingan Direct Cost dan Indirect Cost Proyek PPLP Banten Menggunakan AHSP Proyek

Pada gambar 3.5 dari hasil analisis crashing yang telah dihitung untuk mempercepat durasi proyek terhadap 18 pekerjaan yang mengalami keterlambatan dengan menggunakan dua alternatif yang berbeda, maka didapat hasil perbandingan seperti pada gambar kolom diatas. Kolom direct cost menggunakan warna hijau dan kolom indirect cost berwarna biru. Dapat membuktikan bahwa perbandingan hasil dari perhitungan direct cost dan indirect cost setelah di crashing dengan hasil perhitungan alternatif 4 jam lembur kerja dengan biaya langsung Rp9.672.161.032,23 dan biaya tak langsung Rp1.322.728.805,77 dan alternatif shift kerja dengan biaya langsung Rp9.512.731.986,58 dan biaya tak langsung Rp1.273.456.116,78 yang menghasilkan paling minimum dan bisa di terapkan di proyek PPLP Banten adalah alternatif shift kerja. Karena alternatif shift kerja merupakan alternatif yang lebih baik yang memiliki hasil penambahan biaya yang paling ekonomis dan bisa diterapkan pada proyek PPLP Banten dibandingkan alternatif 4 jam lembur kerja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar Provinsi Banten. Pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan yaitu terdapat 18 pekerjaan dari 43 pekerjaan. Lalu pekerjaan yang mengalami keterlambatan diantaranya yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan galian tanah, urugan & pondasi lt.1, pekerjaan struktur beton & pondasi lt.1, pekerjaan beton lt.2, pekerjaan beton lt. 3, pekerjaan kusen lt.1, pekerjaan lantai lt.1, pekerjaan pengecatan lt.1, pekerjaan kusen lt.2, pekerjaan atap & plafond lt.3, pekerjaan pengecatan lt.3, pekerjaan sanitasi lt.2, pekerjaan sanitasi lt.3, pekerjaan instalasi listrik lt.1, pekerjaan instalasi listrik lt.2, pekerjaan instalasi listrik lt.3, pekerjaan lain-lain dan pekerjaan pasang pagar panel beton. Total durasi dan biaya normal pada 18 pekerjaan yang berada di jalur kritis dengan durasi normal 942 hari

sebesar Rp569.100.000 menggunakan AHSP dan sebesar Rp958.767.200 menggunakan SHBJ Banten 2022 didapat hasil total durasi crashing alternatif 4 jam lembur kerja adalah 678 hari sedangkan pada shift kerja didapat total durasi crash 530 hari. Pada AHSP proyek hasil total biaya crash alternatif 4 jam lembur kerja sebanyak Rp3.066.675.000 dan shift kerja dengan biaya crash Rp1.223.565.000. Jika menggunakan SHBJ Banten 2022 hasil total biaya crash alternatif 4 jam lembur kerja Rp5.165.811.00 sedangkan pada shift kerja didapat biaya crash Rp2.061.349.480. Hasil biaya langsung dan tidak langsung didapat hasil alternatif 4 jam lembur kerja biaya langsung sebesar Rp9.672.161.032,23 dan biaya tidak langsung yaitu Rp1.322.728.805.77 sedangkan apabila menggunakan percepatan shift kerja biaya langsung sebesar Rp9.512.731.986,58 dan biaya tidak langsung yaitu Rp1.273.456.116,78. Maka percepatan alternatif shift kerja pada biaya langsung dan tidak langsung lebih ekonomis dan dipilih untuk diterapkan pada proyek gedung PPLP-Banten.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aryaduta, G., & Pulansari, F. (2025). Analisis Penjadwalan Percepatan Proyek Outfitting Machinery Blok ASA 2A S Pada Pembuatan Kapal A Menggunakan Microsoft Project dengan Precedence Diagram Method di PT . XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, X(1), 11835–11842.
- Eko Samsudin, D. A., Andesta, D., & Ismiyah, E. (2021). Analisis Biaya Dan Waktu Proyek Pembangunan Perumahan Cerme Prisma Land Blok K Menggunakan Metode Pert Dan Evm (Studi Kasus: PT. Cahaya Prisma Utama). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(1), 83. <https://doi.org/10.30587/justicb.v2i1.3187>
- Faradisa, D. A., Setiawan, H., & Pongoh, F. M. (2024). Upaya Mengatasi Keterlambatan Bongkar Muat di Kapal MV . Ayer Mas. *Journal of Nautical Science and Technology*, 1(4), 24–30.
- Jamaludin, M. (2023). Indonesia Investment Authority sebagai SWF Indonesia Untuk Meningkatkan Investasi Asing di Indonesia. *ALADALAH: Jurnal Politik, Sosial, Hukum Dan Humaniora*, 1(2), 283–301. <https://doi.org/10.59246/aladalah.v1i2.364>
- Lala, A. N. T., Muis, M., Hamid, N., & Reni, A. (2024). Dampak Dimensi Kesejahteraan Karyawan Terhadap Hasil Kerja: Studi Integratif Tentang Keuangan, Karir, Dan Kesehatan. *Nobel Management Review*, 5(3), 321–332.
- Lutfiani, N., Oganda, F. P., Agustin, F., Aini, Q., & Rahardja, U. (2020). Desain dan Metodologi Teknologi Blockchain Untuk Monitoring Manajemen Rantai Pasokan Makanan yang Terdesentralisasi. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 18–25. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/2517/pdf>
- Porusia, M., Pristianto, A., Nabila, K. N., Hariadhi, D. N., Akhyar, M., & Siddiq, M. N. (2025). Pendampingan Kesehatan Jasmani Dan Rohani Terkait Work-Related Musculoskeletal Disorder Bagi Pekerja Migran Indonesia Di Kota Gimpo Korea Selatan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(1), 13–26.
- Probosiwi, R., & Putri, A. L. (2021). Jogo Tonggo : Solidaritas Masyarakat di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesejahteraan Sosial*, 10(2), 177–192. <https://doi.org/10.33007/ska.v10i2.2423>
- Sianturi, N. M., Ira Modifa, & Krisna Deavid. (2022). Analisis Manajemen Waktu Konstruksi Pada Proyek Pembangunan 2 Gedung Nurse Station Covid-19. *Jurnal Santeksipil*, 3(1), 39–47. <https://doi.org/10.36985/jsl.v3i1.529>
- Utami, G. W., & M.S.I, T. (2024). Perlindungan Nasabah Sebagai Konsumen Akibat Serangan Ciber. *Journal Of Islamic Economic Law*, 4(21), 1–15. <https://doi.org/10.28918/elhisbah.v4i1.7581>