

# OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KONTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF

*by* Mega Science Indonesia

---

**Submission date:** 13-Oct-2021 08:14PM (UTC-0400)

**Submission ID:** 1673264315

**File name:** JURNAL\_WIDYA\_TEKNIK\_TIME\_COST\_TRADE\_OFF.pdf (498.57K)

**Word count:** 4169

**Character count:** 24388

**1**  
**OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK  
KONTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE  
TIME COST TRADE OFF**

**Putu Agus<sup>1</sup>, I Wayan Muka<sup>2</sup>, Made Novia Indriani<sup>3</sup>**  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hindu Indonesia  
Email : [putu.agus66@yahoo.com](mailto:putu.agus66@yahoo.com), [iwynmuka@gmail.com](mailto:iwynmuka@gmail.com), [madenovia@gmail.com](mailto:madenovia@gmail.com)

**ABSTRAK**

Proyek Gedung Asrama Taruna dan Taruni Tahap III dipilih sebagai studi kasus dalam Tugas Akhir ini dikarenakan proyek ini mengalami keterlambatan pelaksanaan. Keterlambatan terjadi akibat perubahan desain arsitektur oleh *Owner* ditengah pengerjaan. Keterlambatan ini tentu akan berdampak pada penambahan biaya, sehingga penambahan biaya yang dikeluarkan harus dioptimalisasi agar mendapatkan biaya yang optimum dengan tetap memperhatikan standar mutu. Dengan adanya keterbatasan tenaga kerja, maka percepatan aktifitas adalah dengan penambahan jam kerja (lembur). Perhitungan percepatan menggunakan alternatif dengan penambahan jam kerja (lembur) dari satu jam s/d tiga jam dengan metode *Time Cost Trade Off* yaitu menghitung waktu percepatan pelaksanaan proyek dan penambahan biaya yang diperlukan. Berdasarkan hasil analisa *Time Cost Trade Off* dengan penambahan jam kerja (lembur) didapatkan biaya optimum pada penambahan tiga jam kerja lembur yang menghasilkan pertambahan biaya optimum sebesar Rp 44.272.314, dari biaya total normal Rp 5.422.471.439 menjadi Rp5.466.743.753. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan 240 hari menjadi 227 hari agar proyek bisa diselesaikan sesuai dengan jadwal awal yang telah direncanakan.

**Kata kunci** : Lintasan Kritis, *Time Cost Trade Off*.

**ABSTRACT**

*The Phase III Taruna and Taruni Dormitory Building Project was chosen as a case study in this Final Project because this project corrected the implementation delay. The delay occurred due to changes in architectural design by the owner in the middle of the work. This delay will of course have an impact on additional costs, so that additional costs must be optimized in order to get optimal costs while still paying attention to quality standards. With the limitations of labor, the acceleration of activity is to use work jam (overtime). Calculation of acceleration using an alternative using hours of work (overtime) from one hour to three hours with the Time Cost Trade Off method, which is to calculate the time of acceleration of project implementation and add to the costs required. Based on the analysis of Trade Off Time Costs using working hours (overtime), the optimal cost is obtained at three hours of overtime work which results in an optimal additional cost of Rp. 44,272,314, from the total normal cost of Rp. 5,422,471,439 to Rp5,466,743,753. 240 days to 227 days so that the project can be completed according to the agreed initial schedule.*

**Keywords** : Critical Path, *Time Cost Trade Off*.

## 1. PENDAHULUAN

Proyek merupakan suatu usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan suatu produk atau layanan serta memiliki batasan yang berbeda terhadap ruang lingkup waktu, dan biaya. Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi, manajemen konstruksi merupakan salah satu aspek penting yang sangat mempengaruhi mutu, biaya, dan waktu pelaksanaan proyek konstruksi. Proyek konstruksi dapat berjalan dan terealisasi dengan baik akibat adanya suatu perencanaan yang baik pula. Pekerjaan-pekerjaan yang ada dalam proyek konstruksi begitu kompleks, sehingga pelaksana proyek dituntut untuk dapat mengendalikan berbagai pekerjaan dan aktivitas proyek agar proyek dapat berjalan tepat waktu dan sesuai rencana. [2]

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi pembangunan gedung berbagai hal dapat terjadi yang bisa menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan dan penyelesaian proyek menjadi terlambat. Penyebab keterlambatan yang sering terjadi dalam sebuah proyek konstruksi pembangunan gedung adalah akibat terjadinya perbedaan kondisi lokasi, perubahan *design*, pengaruh cuaca, kurang terpenuhinya kebutuhan pekerja, material atau peralatan, kesalahan perencanaan atau spesifikasi, dan pengaruh keterlibatan pemilik proyek (*Owner*). Keterlambatan pekerjaan proyek dapat diantisipasi dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun harus tetap memperhatikan faktor biaya. Keterlambatan ini tentu akan berdampak pada penambahan biaya, sehingga penambahan biaya yang dikeluarkan harus dioptimalisasi agar dapat seminimum mungkin dan tetap memperhatikan standar mutu. Percepatan dapat dilakukan dengan mengadakan penambahan jam kerja, alat bantu yang lebih produktif, penambahan jumlah pekerja, menggunakan material yang lebih cepat pemasangannya, dan metode konstruksi yang lebih cepat. Dengan adanya keterbatasan tenaga kerja, maka alternatif yang biasa digunakan untuk menunjang

percepatan aktifitas adalah dengan menambah jam kerja (lembur). [3]

Demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir, yaitu manajemen proyek. Bidang manajemen proyek tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks. Manajemen proyek mempunyai sifat istimewa, dimana waktu kerja manajemen dibatasi oleh jadwal yang telah ditentukan. Perubahan kondisi yang begitu cepat menuntut setiap pimpinan yang terlibat dalam proyek untuk dapat mengantisipasi keadaan, serta menyusun bentuk tindakan yang diperlukan. Hal ini dapat dilakukan bila ada konsep perencanaan yang matang dan didasarkan pada data, informasi, kemampuan dan pengalaman. Dalam manajemen proyek terdapat tiga hal yang penting diutamakan yaitu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek. [8]

Dari penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang optimalisasi biaya Proyek konstruksi bangunan gedung dengan menggunakan *Metode Time Cost Trade Off* yaitu penelitian yang dilakukan [13] di Bali yang berjudul "Optimalisasi Rencana Biaya pada Proyek Konstruksi Gedung dengan menggunakan *Metode Time Cost Trade Off*" dengan tujuan untuk menganalisis seberapa besar peluang untuk memperoleh hasil maksimal dari rencana metode yang di terapkan percepatan waktu yang optimal.

Berdasarkan studi yang telah dilakukan pada data sekunder yang merupakan data-data penelitian. data yang digunakan seperti *Time Schedule* proyek tersebut, data yang menggambarkan volume dan biaya dalam analisa yang di kategorikan sebagai biaya langsung (*directcost*) dan biaya tidak langsung (*indirectcost*). Berdasarkan penelitian tersebut maka urgensi dari peneliti tertarik untuk menganalisis Optimalisasi Biaya Proyek konstruksi Pembangunan Gedung dengan

**1** menerapkan Metode TCTO (*Time Cost Trade Off*) pada Proyek yang sedang berjalan di Tabanan yaitu Proyek Finalisasi Gedung Asrama Taruna dan Taruni Tahap III, karena proyek ini sudah berjalan dari tahap I, tahap II hingga tahap ke III dan mengalami keterlambatan waktu yang disebabkan oleh adanya pekerjaan tambah dan penyesuaian jam kerja tenaga terkait Operasional Gedung yang telah berjalan tanpa menghambat jalannya proses Operasional Gedung dengan adanya Proyek tahap ke III ini. karena peneliti ingin mengetahui penerapan Metode "*Time Cost Trade Off*" di Proyek yang sedang berjalan untuk mengetahui berapa estimasi biaya ke depan yang di butuhkan untuk melakukan percepatan serta membandingkan biaya yang di butuhkan. Proyek Finalisasi Gedung Asrama Taruna A Tahap III dan Gedung Asrama Taruni Tahap III hanya mencapai 7,891% dari progress rencana 12,907% pada minggu ke-12, sehingga mengalami keterlambatan sebesar 5,016%, yang setara dengan 13 hari. Keterlambatan terjadi akibat perubahan design arsitektur oleh *Owner* ditengah pengerjaan dan juga dimana area kerja yang tidak memadai, sehingga menghambat proses pemindahan material, hal ini menyebabkan pemenuhan kebutuhan material konstruksi juga menjadi terhambat. Untuk mengurangi biaya akibat keterlambatan, maka perhitungan percepatan digunakan sebagai alternatif dengan penambahan jam kerja (lembur) dari satu jam s/d tiga jam dengan metode *Time Cost Trade Off* yakni mempercepat pelaksanaan proyek dan juga memperhitungkan sejauh mana waktu dapat dipersingkat dan pertambahan biaya yang terjadi akibat percepatan tersebut sehingga dapat mengoptimalkan biaya pelaksanaan proyek konstruksi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jika Penelitian sebelumnya lebih menekankan Analisis Pertukaran waktu dan biaya yang di peroleh untuk menunjang pelaksanaan proyek konstruksi seperti Penelitian yang di lakukan oleh [12] di Jakarta yang berjudul "Analisis Pertukaran Waktu dan Biaya

dengan Metode *Time Cost Trade Off* pada Proyek Pembangunan Gedung di Jakarta.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk fisik bangunan atau infrastruktur. Dalam rangkaian tersebut, ada suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. [2]

Kegiatan proyek dapat diartikan juga sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas, dengan alokasi sumber daya yang tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarasannya telah digariskan dengan jelas [9]. Wujud dari proses pelaksanaannya proyek tersebut dapat berupa bangunan gedung (perumahan, kantor, pabrik), bangunan sipil (jalan raya, jembatan, bendungan), membuat produk baru, ataupun melakukan penelitian dan pengembangan. Adapun ciri-ciri pokok proyek adalah:

- a. Memiliki tujuan khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir
- b. Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan yang telah ditentukan
- c. Bersifat sementara, dalam arti umumnya dibatasi oleh selesainya tugas yang titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas
- d. Nonrutin, tidak berulang-ulang dimana jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Dalam mencapai sasaran dan tujuan dari proyek yang telah ditentukan terdapat batasan-batasan dalam suatu proyek yaitu tiga kendala atau Triple Constraint yang terdiri dari:

#### 1. Biaya / Anggaran (Cost)

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran yang telah direncanakan. Untuk proyek-proyek yang

1 melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal yang bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek tetapi dipecah bagi komponen-komponennya, atau periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

## 2. Waktu / Jadwal (Time)

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melebihi batas waktu yang telah ditentukan.

## 3. Mutu

Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Memenuhi persyaratan mutu berarti memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai fit for the intend use.

## 2.2 Optimalisasi

Optimalisasi adalah suatu proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (optimal) dengan menggunakan berbagai alternatif ditinjau dari segi biaya. Dengan optimalisasi ini maka diharapkan proyek dapat selesai lebih cepat dari yang telah dijadwalkan, dengan tetap memperhitungkan faktor biaya agar proyek tidak overbudget. Percepatan durasi sebuah proyek konstruksi dapat terjadi karena dua hal, yakni permintaan dari pihak Owner dan terjadinya keterlambatan pelaksanaan proyek. Tentunya kondisi percepatan berbeda. Jika percepatan durasi permintaan dari Owner, biaya yang dikeluarkan akan menjadi tanggung jawab dari pihak Owner. Berbeda dengan percepatan durasi karena adanya keterlambatan pelaksanaan proyek karena hal tersebut menjadi tanggung jawab dari pihak kontraktor sebagai pelaksana proyek konstruksi tersebut.

## 2.3 Perencanaan Biaya

Biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Untuk itu perencanaan biaya memerlukan langkah yang tepat. Langkah tersebut termasuk mempertimbangkan berbagai alternatif yang mungkin dapat menghasilkan biaya yang paling ekonomis bagi kinerja atau material yang sebanding. Anggaran Biaya ini akan menjadi sarana bagi pengendalian proyek. Adapun dua jenis perencanaan biaya yakni rencana anggaran biaya (RAB) dan rencana anggaran pelaksanaan (RAP).

## 2.4 Biaya Proyek

Perkiraan biaya memegang peranan yang penting dalam penyelenggaraan suatu proyek. Segala sesuatu mengenai penyelenggaraan kegiatan proyek mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian akan dihitung dalam nilai uang. Maka pengalaman dan ketelitian akan sangat penting dalam perhitungan penyusunan perkiraan biaya proyek [9] ada beberapa jenis biaya yang berhubungan dengan pembiayaan suatu proyek konstruksi yaitu jenis biaya langsung (Direct Cost) dan biaya tak langsung (Indirect Cost).

## 2.5 Mempercepat Waktu Penyelesaian Proyek

Mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dengan diadakannya percepatan proyek ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan pada setiap kegiatan yang akan diadakan crash program. Dengan pengurangan durasi pada lingkup pekerjaan yang sama akan membutuhkan penambahan jam kerja per hari atau penambahan sumber daya yang diperlukan. Dengan penambahan tersebut akan menimbulkan tambahan biaya yang menyebabkan bertambahnya biaya total proyek. Jadi tujuan yang ingin dicapai dalam program mempercepat waktu proyek ini adalah mengejar jadwal penyelesaian kegiatan atau proyek dengan tambahan

1 biaya seminimal mungkin. Untuk itu perlu adanya identifikasi aktivitas yang memiliki biaya paling minimum untuk dipercepat dan berapa besar biaya yang timbul akibat pengurangan waktu. Informasi yang harus dimiliki untuk mendapatkan akselerasi meliputi:

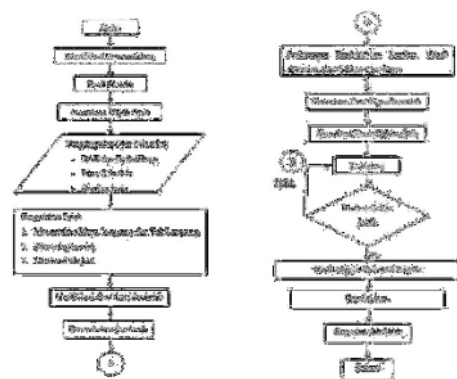
- a. Estimasi biaya aktivitas dibawah durasi normal atau durasi dari aktivitas yang diharapkan.
- b. Estimasi waktu untuk menyelesaikan aktivitas itu dengan crashing maksimum yaitu kemungkinan aktivitas yang paing pendek.
- c. Estimasi biaya aktivitas dengan biaya akselerasi maksimum.

Durasi crashing maksimum suatu aktivitas adalah durasi tersingkat untuk menyelesaikan suau aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi sumber daya bukan merupakan hambatan [9] Durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat faktor yang dapat dioptimalkan untuk melaksanakan percepatan pada suatu aktivitas yaitu meliputi penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan, kerja lembur, penggunaan peralatan berat dan perubahan metode konstruksi lapangan.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Penelitian

Untuk memudahkan proses penelitian ini dibuat sebuah kerangka penelitian seperti gambar 3.1.



#### 3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan merupakan langkah yang harus dilakukan. Identifikasi ini dimaksudkan sebagai penegasan batas - batas permasalahan, sehingga cakupan penulisan tidak keluar dari tujuannya. Terdapat dua hal pokok dalam identifikasi ini yaitu mengenai latar belakang permasalahan dan perumusan permasalahan

#### 3.3 Studi Pustaka

Sebelum menyelesaikan permasalahan yang ada, tentunya terlebih dahulu dipelajari teori-teori yang berhubungan dengan Metode Manajemen Proyek secara umum maupun secara khusus dan landasan teori yang berhubungan dengan waktu dan biaya, sehingga dapat dipahami dengan baik untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang ada.

#### 3.4 Penentuan Objek Studi

Proyek yang ditinjau sebagai objek studi dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah proyek Pembangunan Finalisasi Gedung Asrama Taruna A Tahap III dan Gedung Asrama Taruni Tahap III. Dimana pada pelaksanaan proyek ini telah mencapai minggu ke-12 dan mengalami keterlambatan sebesar 5,016% yang setara dengan 13 hari. Adapun yang menjadi penelitian dari proyek ini adalah kegiatan atau aktivitas yang terjadi pada lintasan kritis dan penambahan biaya langsung dan tak langsung yang harus dikeluarkan untuk melakukan percepatan/crash program dengan danya penambahan jam kerja.

#### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dimaksud adalah memperoleh data-data yang dipergunakan dalam menganalisis proyek. Dalam studi ini pengumpulan data yang dipergunakan diperoleh dengan mencari langsung kepihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**4.1 Gambaran Umum Proyek**

Dalam penelitian ini, objek studi yang ditinjau dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah Proyek Finalisasi Gedung Asrama Taruna dan Taruni Tahap III yang berlokasi di Kerambitan Kabupaten Tabanan. Nilai pembangunan proyek tersebut sebesar Rp 6.627.465.000,00 (Enam milyar enam ratus dua puluh tujuh juta empat ratus enam puluh lima ribu rupiah) dengan sistem kontrak kerja Unit Price. Waktu pelaksanaan pekerjaan selama 240 (Dua ratus empat puluh) hari kalender mulai tanggal 9 April 2019 sampai dengan 4 Desember 2019. Dalam pelaksanaannya, proyek ini hanya mencapai 7,891% dari progress rencana 12,907% pada minggu ke-12, sehingga mengalami keterlambatan. Keterlambatan tersebut diantisipasi dengan melakukan percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur) di setiap item pekerjaan tersisa yang berada pada lintasan kritis. Untuk lebih jelasnya Time Schedule dapat dilihat pada Lampiran A.

**4.2 Rincian Biaya Proyek**

Biaya proyek adalah pengeluaran untuk pelaksanaan proyek. Biaya merupakan hal yang sangat penting dalam pelaksanaan suatu proyek. Biaya Proyek Pembangunan Finalisasi Gedung Asrama Taruna dan Taruni Tahap III ini merupakan biaya addendum final terakhir.

No.	Uraian Pekerjaan	Estimasi Biaya
II	Pekerjaan Instalasi	
	1. Pekerjaan Instalasi Listrik	Rp 2.000.000,00
	2. Pekerjaan Instalasi Air Bersih	Rp 1.000.000,00
	3. Pekerjaan Instalasi Air Panas	Rp 1.000.000,00
	4. Pekerjaan Instalasi Air Hitam	Rp 1.000.000,00
	5. Pekerjaan Instalasi Air Limbah	Rp 1.000.000,00
	6. Pekerjaan Instalasi Air Suhu Dingin	Rp 1.000.000,00
III	Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	1. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	2. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	3. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	4. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	5. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	6. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	7. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	8. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	9. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	10. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	11. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	12. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	13. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	14. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	15. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	16. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	17. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	18. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	19. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	20. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	21. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	22. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	23. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	24. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	25. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	26. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	27. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	28. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	29. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	30. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	31. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	32. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	33. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	34. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	35. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	36. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	37. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	38. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	39. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	40. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	41. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	42. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	43. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	44. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	45. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	46. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	47. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	48. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	49. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	50. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	51. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	52. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	53. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	54. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	55. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	56. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	57. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	58. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	59. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	60. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	61. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	62. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	63. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	64. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	65. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	66. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	67. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	68. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	69. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	70. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	71. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	72. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	73. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	74. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	75. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	76. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	77. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	78. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	79. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	80. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	81. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	82. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	83. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	84. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	85. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	86. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	87. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	88. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	89. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	90. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	91. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	92. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	93. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	94. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	95. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	96. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	97. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	98. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	99. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00
	100. Pekerjaan ASAP	Rp 1.000.000,00

**4.3 Rincian Biaya Tak Langsung**

Biaya tak langsung (indirect cost) adalah biaya-biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut. Yang termasuk biaya tak langsung adalah biaya overhead, dan biaya tak terduga. Setelah diketahui RAP maka biaya langsung dapat dicari dengan mencari selisih antara RAP dan biaya tak langsung. Adapun rincian biaya tak langsung dapat dilihat dalam tabel 4.3.

No.	Uraian Biaya	Unit	Volume Pekerjaan	Biaya per Unit	Biaya Total
I	1. Biaya Overhead Pabrik				
	2. Biaya Overhead Pabrik				
	3. Biaya Overhead Pabrik				
	4. Biaya Overhead Pabrik				
	5. Biaya Overhead Pabrik				
	6. Biaya Overhead Pabrik				
	7. Biaya Overhead Pabrik				
	8. Biaya Overhead Pabrik				
	9. Biaya Overhead Pabrik				
	10. Biaya Overhead Pabrik				
II	1. Biaya Tak Terduga				
	2. Biaya Tak Terduga				
Jumlah					
Total Biaya Tak Langsung					
Total Biaya Tak Langsung					

**4.4 Rincian Biaya Langsung**

Biaya langsung (direct cost) adalah biaya yang langsung berhubungan dengan pekerjaan konstruksi di lapangan. Untuk mencari biaya langsung perlu diketahui terlebih dahulu nilai RAP dari proyek tersebut. Profit dari proyek konstruksi ini adalah 10%, sehingga nilai RAP adalah selisih antara Real Cost dengan profit 10% dari Real Cost. Setelah diketahui RAP maka biaya langsung dapat dicari dengan mencari selisih antara RAP dan biaya tak langsung. Perhitungan sebagai berikut:

a. Real Cost = Rp 6.024.968.265,51

b. Profit = Real Cost x 10%  
 = Rp 6.024.968.265,51 x 10%  
 = Rp 602.496.826,55

c. RAP = Real Cost - Profit  
 = Rp 6.024.968.265,51 - Rp 602.496.826,55  
 = Rp 5.422.471.438,96

d. Biaya Langsung = RAP - Biaya Tak Langsung  
 = Rp 5.422.471.438,96 - Rp 461.549.047,97

= Rp 4,960,922,390.99

Adapun rincian biaya langsung tiap item pekerjaan dapat dilihat dalam Tabel 4.4

No	Uraian Pekerjaan	satuan	jumlah
<b>1. Pekerjaan Struktur</b>			
1.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
2.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	2222,66696171821
3.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	3022,4581379637
4.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
5.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
6.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
7.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
8.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
9.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
10.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
11.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
12.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
13.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
14.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
15.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
16.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
17.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
18.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
19.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
20.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
21.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
22.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
23.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
24.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
25.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
26.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
27.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
28.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
29.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
30.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
31.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
32.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
33.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
34.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
35.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
36.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
37.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
38.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
39.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
40.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
41.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
42.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
43.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
44.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
45.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
46.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
47.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
48.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
49.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
50.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
51.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
52.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
53.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
54.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
55.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
56.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
57.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
58.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
59.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
60.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
61.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
62.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
63.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
64.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
65.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
66.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
67.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
68.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
69.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
70.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
71.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
72.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
73.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
74.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
75.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
76.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
77.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
78.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
79.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
80.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
81.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
82.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
83.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
84.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
85.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
86.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
87.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
88.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
89.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
90.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
91.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
92.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
93.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
94.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
95.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
96.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
97.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
98.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
99.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637
100.	Struktur Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1021,4581379637

4.5 Perhitungan Crash Cost

Crash Cost adalah besarnya biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan dalam kurun waktu dipercepat (Crash Duration), dalam analisis ini percepatan durasi dilakukan dengan metode lembur.

Adapun perhitungan Crash Cost pekerja dapat dituliskan sebagai berikut:

- Crash Duration (diketahui dari hasil perhitungan pada Tabel 4.5 (lembur 1 jam), Tabel 4.6 (lembur 2 jam), dan Tabel 4.7 (lembur 3 jam)
- Normal Cost tiap jam (diketahui dari hasil perhitungan pada Tabel 4.8)
- Normal Cost per hari (diketahui dari hasil perhitungan pada Tabel 4.8)
- Biaya lembur per hari:

Untuk lembur 1 jam  
 = 1 x 1,5 x normal cost tiap jam  
 Untuk lembur 2 jam  
 = (1 x 1,5 x normal cost tiap jam) + (1 x 2 x normal cost tiap jam)  
 Untuk lembur 3 jam  
 = (1 x 1,5 x normal cost tiap jam) + (2 x 2 x normal cost tiap jam)

- Crash Cost per hari = normal cost + biaya lembur per hari
- Crash Cost = Crash Duration x Crash Cost per hari

Adapun perhitungan Pek. Genteng Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm lantai 1 (lembur 1 jam) dapat dilihat sebagai berikut:

1. Crash Duration = 32 hari

- Normal Cost per jam = Rp 178.902,36 /jam
- Normal Cost per hari = Rp 1.431.218,88/hari
- Biaya lembur per hari = 1,5 x Rp 178.902,36 /jam = Rp 268.353,54/hari
- Crash Cost per hari = Rp 1.431.218,88/hari + Rp 268.353,54/hari = Rp 1.699.572,42/hari
- Crash Cost = 32 hari x Rp 1.699.572,42/hari = Rp 54.386.317,44/hari

Perhitungan selanjutnya untuk crash cost pekerja pada kegiatan kritis dapat dilihat pada Tabel 4.9 (lembur 1 jam), Tabel 4.10 (lembur 2 jam), dan Tabel 4.11 (lembur 3 jam).

NO	NAMA KEKRIAN	CRASH DURATION	NORMAL COST		BIAYA LEMBUR PERHARI (1 jam)	CRASH COST PERHARI	CRASH COST
			PER JAM	PER HARI			
1	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 1	32	Rp178.902,36	Rp5.740.875,52	Rp268.353,54	Rp1.699.572,42	Rp54.386.317,44
2	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 1	27	Rp187.079,00	Rp5.080.127,50	Rp271.539,50	Rp1.508.589,00	Rp41.232.999,50
3	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	35	Rp187.079,00	Rp6.597,625,00	Rp271.539,50	Rp1.508.589,00	Rp53.547.347,50
4	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	32	Rp187.079,00	Rp6.046,528,00	Rp271.539,50	Rp1.508.589,00	Rp49.276.944,00
5	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	25	Rp187.079,00	Rp4.676,975,00	Rp271.539,50	Rp1.508.589,00	Rp47.190.023,50
6	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	41	Rp187.079,00	Rp7.699,249,00	Rp271.539,50	Rp1.508.589,00	Rp60.249.237,00
7	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	25	Rp187.079,00	Rp4.676,975,00	Rp271.539,50	Rp1.508.589,00	Rp47.190.023,50

Tabel 4.9 Crash Cost Pekerja (lembur 1 jam) di hasilkan selisih antara Normal Cost dan Crash Cost, tambahan biaya sebesar Rp69,759,899.25 pada Crash Cost pekerja (lembur 1 jam) dengan durasi yang sudah melalui tahap Crash Duration, sehingga ada tambahan biaya.

NO	NAMA KEKRIAN	CRASH DURATION	NORMAL COST		BIAYA LEMBUR PERHARI (2 jam)	CRASH COST PERHARI	CRASH COST
			PER JAM	PER HARI			
1	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 1	30	Rp178.902,36	Rp5.367,070,00	Rp536.704,90	Rp1.903.774,90	Rp57.111,430,00
2	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 1	25	Rp187.079,00	Rp4.676,975,00	Rp343.078,90	Rp1.480.053,90	Rp37.003,402,50
3	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	33	Rp187.079,00	Rp6.253,557,00	Rp343.078,90	Rp1.480.053,90	Rp51.943,402,50
4	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	30	Rp187.079,00	Rp5.740,875,00	Rp343.078,90	Rp1.480.053,90	Rp48.943,402,50
5	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	33	Rp187.079,00	Rp6.253,557,00	Rp343.078,90	Rp1.480.053,90	Rp51.943,402,50
6	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	36	Rp187.079,00	Rp6.819,636,00	Rp343.078,90	Rp1.480.053,90	Rp55.943,402,50
7	Demolisi Aspal Bitutech + Papan Kalsiboard 6 mm Lantai 2	35	Rp187.079,00	Rp6.253,557,00	Rp343.078,90	Rp1.480.053,90	Rp51.943,402,50

Tabel 4.10 Crash Cost Pekerja (lembur 2 jam) di hasilkan selisih antara Normal Cost dan Crash Cost, tambahan biaya sebesar Rp191,440,627.55 pada Crash Cost pekerja (lembur 2 jam) dengan durasi yang sudah melalui tahap Crash Duration, sehingga ada tambahan biaya.



NO	NAMA KEGIATAN	CRASH DURATION	NORMAL COST		BIAYA LEMBUR		CRASH COST PERHARI	CRASH COST
			PERJAM	PERHARI	PERHARI	PERHARI		
1	Genteng Aspal Birimid + Papan Kalsedur 4 mm Lantai 1	35	Rp 19.960,54	Rp 4.912.134,88	Rp 903.790,98	Rp 2.475.183,86	Rp 70.719,55	Rp 2.545.903,42
2	Randa Baja Ringan Genteng Aspal + Lantai Birimid 1	34	Rp 15.670,49	Rp 4.538.897,50	Rp 907.510,28	Rp 2.228.375,76	Rp 65.828,16	Rp 2.294.203,92
3	Genteng Aspal Birimid + Papan Kalsedur 4 mm Lantai 2	31	Rp 14.813,97	Rp 4.068.333,80	Rp 775.376,86	Rp 2.763.888,66	Rp 89.157,70	Rp 2.853.046,36
4	Randa Baja Ringan Genteng Aspal + Lantai Birimid 2	26	Rp 10.900,89	Rp 3.066.433,34	Rp 775.421,43	Rp 1.760.855,84	Rp 67.302,13	Rp 1.828.157,97
5	Genteng Aspal Birimid + Papan Kalsedur 4 mm Lantai 3	31	Rp 14.224,08	Rp 3.552.782,07	Rp 2.410.282,07	Rp 2.997.028,12	Rp 95.389,62	Rp 3.092.417,74
6	Genteng Aspal Birimid + Papan Kalsedur 4 mm Lantai 4	30	Rp 13.790,79	Rp 3.896.212,93	Rp 2.474.889,91	Rp 2.579.200,71	Rp 71.810,24	Rp 2.651.010,95
7	Genteng Aspal Birimid + Papan Kalsedur 4 mm Lantai 5	31	Rp 13.912,82	Rp 3.776.333,38	Rp 2.219.271,07	Rp 3.059.074,17	Rp 97.088,22	Rp 3.156.162,39

**4.6 Analisis Time Cost Trade Off**

Dalam mempercepat penyelesaian suatu proyek dengan melakukan kompresi durasi, diupayakan agar penambahan dari segi biaya seminimal mungkin. Dalam proses mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan melakukan penekanan (kompresi) durasi proyek dilakukan untuk semua aktivitas yang berada pada lintasan kritis dan dimulai dari aktifitas yang mempunyai cost slope terendah. Dari tahap tahap pengkompresian tersebut akan dicari pengurangan durasi agar proyek dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan dimana.

Berikut akan diuraikan proses perhitungan tahap pengkompresian dengan metode penambahan jam kerja (lembur) yaitu dari kondisi normal, tahap kompresi 1 sampai tahap kompresi optimum. Adapun proses perhitungan dalam tahap kompresi lembur 1 jam adalah sebagai berikut:

1. Tahap Normal
  - a. Durasi normal = 240 hari
  - b. Biaya overhead +  
Biaya tak terduga perhari  
Rp1.070.000,00+Rp753.121,03 +  
Rp. 100.000,00 = Rp 1.923.121,03
  - c. Biaya tak langsung  
(240 hari x Rp1.923.121,03)  
Rp461.549.047,97
  - d. Biaya langsung  
Rp4.960.922.390,99
  - e. Total cost = biaya tak langsung + biaya langsung  
= Rp461.549.047,97 +4.960.922.390,99  
Rp5.422.471.438,96

2. Tahap Kompresi
  - a. No. item pekerjaan =16 (Rangka Baja Ringan GentengAspal L=60cm (lantai 1))  
b. Cost slope = Rp907.938.28  
c. Normal duration = 30 hari  
d. Crash duration = 27 hari  
e. Total crash = 3 hari  
f. Komulatif total crash = 3 hari  
g. Total durasi proyek = 240 - 3 = 237 hari  
h. Tambahan biaya  
Rp907.938.28x3 hari  
= Rp2.723.814,84  
i. Komulatif tambahan biaya  
Rp2.723.814,84  
j. Biaya langsung = biaya langsung normal+kumulatif tambahan biaya  
= Rp4.960.922.390,99+Rp2.723.814,84  
= Rp4.963.646.205,83  
k. Tambahan biaya lembur  
Rp200.625,00 x 27 hari  
= Rp5.410.112,36  
l. Komulatif biaya lembur  
Rp5.410.112,36  
m. Biaya tak langsung = (237 hari x Rp 1.923.121,03)+  
Rp5.410.112,36  
= Rp455.779.684,87 +Rp 5.410.112,36  
= Rp461.189.797,23  
n. Total cost  
Rp4.963.646.205,83 + Rp461.189.797,23  
= Rp5.424.836.003,06

Untuk selanjutnya perhitungan kompresi untuk masing-masing penambahan jam kerja dapat dilihat pada Tabel 4.15 - Tabel 4.17.





# OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KONTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF

ORIGINALITY REPORT

**99%**  
SIMILARITY INDEX

**99%**  
INTERNET SOURCES

**14%**  
PUBLICATIONS

**29%**  
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

**1** [repo.unhi.ac.id](http://repo.unhi.ac.id)  
Internet Source

**99%**

Exclude quotes Off  
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off