

# ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRASHING

Jonathan Senduk<sup>1</sup>, Franky Runtu<sup>2</sup>, Nindy Sepang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknik Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

[nindysepang@unsrittomohon.ac.id](mailto:nindysepang@unsrittomohon.ac.id)

## ABSTRAK

Pada pembangunan proyek konstruksi berbagai hal dapat terjadi yang dapat menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Salah satu cara untuk mengantisipasi keterlambatan pengerjaan proyek adalah dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun tetap diperhatikan faktor biaya. Penambahan sumber daya dan peralatan serta perubahan metode akan memperpendek waktu pelaksanaan, tetapi akan menambah biaya pelaksanaan proyek. Untuk bisa mendapatkan hal tersebut yang harus dilakukan dalam optimasi waktu dan biaya seperti membuat jaringan kerja proyek (*Network*), mencari kegiatan-kegiatan yang kritis dan menghitung durasi proyek serta mengetahui jumlah sumber daya (*Resource*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan waktu dan biaya pada Pembangunan Kolam Renang Indoor apabila diterapkan metode crashing dengan 2 alternative yaitu penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja. Hasil penelitian di dapatkan bahwa pembangunan Kolam Renang Indoor dapat dipercepat 11 hari dari durasi normal 154 hari menjadi 143 hari. Alternative penambahan jam lembur mengalami perubahan biaya sebesar Rp. 23.063.088, sedangkan alternative penambahan tenaga kerja tidak mengalami perubahan biaya pada Proyek Pembangunan Kolam Renang Indoor Kanjuruhan Kepanjen, Kec. Kepanjen, Kab. Malang.

**Kata Kunci : Pertukaran Waktu dan Biaya, Metode Percepatan, Manajemen Proyek.**

## ABSTRACT

*In a construction project, various things can happen that can lead to increased implementation time and inflated costs. One way to anticipate delays in project work is to accelerate its implementation, but still pay attention to the cost factor. The addition of resources and equipment as well as a change in methods will shorten the implementation time, but will increase the cost of implementing the project. To be able to get this, what must be done in time and cost optimization is to create a project network, look for critical activities and calculate project duration and find out the amount of resources. The purpose of this study was to determine the time and cost changes in the construction of an indoor swimming pool if the crashing method was applied with 2 alternatives, namely the addition of overtime hours and additional labor. The results showed that the construction of an indoor swimming pool can be accelerated by 11 days from the normal duration which is from 154 days to 143 days. The alternative of adding overtime hours changes the cost by Rp. 23,063,088, while the alternative addition of labor did not change the cost of the Kanjuruhan Kepanjen Indoor Swimming Pool Construction Project in Kepanjen, Malang.*

**Keywords : Time and Cost Trade Off, Crashing Method, Project Management.**

## PENDAHULUAN

Perkembangan pusat dunia jasa konstruksi telah ditandai dengan adanya pembangunan gedung-gedung dan fasilitas lainnya yang semakin besar dan kompleks. Hal ini merupakan peluang bisnis sekalipun tantangan bagi masyarakat dunia usaha khususnya usaha jasa konstruksi. Proyek pada umumnya memiliki batas waktu (*deadline*), artinya

proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah proyek ini maka keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting baik bagi pemilik proyek maupun kontraktor.

Pada pembangunan proyek konstruksi berbagai hal dapat terjadi yang dapat

menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Penyebab keterlambatan dalam proyek ini diakibatkan oleh pengaruh cuaca, kurangnya kebutuhan pekerja, suplai material yang kurang/terganggu, peralatan yang digunakan kurang mencukupi dan kesalahan perencanaan atau spesifikasi.

Salah satu cara untuk mengantisipasi keterlambatan pengerjaan proyek adalah dengan dengan melakukan percepatan dalam pelaksanaannya, namun tetap diperhatikan faktor biaya. Penambahan sumber daya dan peralatan serta perubahan metode akan memperpendek waktu pelaksanaan, tetapi akan menambah

biaya pelaksanaan proyek. Untuk bisa mendapatkan hal tersebut yang harus dilakukan dalam optimasi waktu dan biaya adalah membuat jaringan kerja proyek (*Network*), mencari kegiatan-kegiatan yang kritis dan menghitung durasi proyek serta mengetahui jumlah sumber daya (*Resource*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan waktu dan biaya pada penyelesaian proyek apabila diterapkan metode crashing dengan alternative penambahan jam lembur dan penambahan tenaga kerja dan melakukan perbandingan biaya antara kedua alternative crashing tersebut.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini berjenis Kuantitatif eksperimental. (Sugiyono, 2013), metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistic dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Menurut (Sugiyono, 2013), metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

Penelitian ini dilakukan pada Proyek kolam renang indoor di Stadion Kanjuruhan Kepanjen, Kecamatan Kepanjen Kab. Malang. Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data rencana seperti RAB dan Kurva S dari proyek tersebut. Proyek ini dilaksanakan oleh PT.MINA FAJAR ABADI sebagai kontraktor pelaksana dengan durasi pekerjaan kolam indoor

adalah 154 hari kalender atau 22 minggu dan total biaya sebesar Rp. 5.304.415.228.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan

Pada tahap ini, Peneliti memulai dengan memahami permasalahan yang akan dibahas dan melakukan studi literature seperti mencari dasar teori yang dibutuhkan untuk mencari pemecahan masalah. Dasar-dasar teori tersebut dapat diperoleh dengan membaca buku, jurnal maupun referensi dari berbagai sumber Pada penelitian ini, Literatur yang dibutuhkan dibutuhkan untuk mendasari pemecahan masalah adalah berupa referensi proyek bangunan, studi dan jurnal mengenai manajemen proyek dan studi tentang metode *Time Cost Trade Off*.

#### 2. Pengumpulan data

Data-data yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini dikumpulkan dan kemudian diolah sehingga diharapkan dapat dijadikan acuan untuk analisa penyelesaian penelitian.

#### 3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini :

- **Data Sekunder**  
Data Sekunder adalah data proyek yang sudah tersedia yang diperoleh dari pihak kontraktor, data – data ini meliputi :
  - a. Rencana Anggaran Biaya ( RAB ) diperlukan untuk menganalisis harga – harga pekerjaan, harga satuan pekerjaan dan upah untuk setiap pekerjaan ataupun pekerjaan yang akan diteliti. RAB Proyek dipakai sebagai acuan biaya normal proyek.
  - b. Time Schedule atau Jadwal Proyek dan Kurva S diperlukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dan mengetahui setiap aktifitas

aktifitas pekerjaan dan waktu penyelesaiannya di lapangan. Jadwal proyek dan Kurva S dipakai sebagai acuan durasi normal.

**Analisis Data**

Analisis data menggunakan program Microsoft Project, Metode *Crashing*. Dengan menginputkan data yang terkait untuk dianalisis kedalam program Microsoft Project, maka nantinya akan dikalkulasi secara otomatis oleh program ini. Setelah hasil didapat, pekerjaan akan dianalisis dengan metode *crashing* yaitu penambahan jam lembur dan tenaga kerja. Hasil dari analisis tersebut adalah percepatan durasi dan perubahan biaya akibat percepatan durasi dalam setiap kegiatan yang dipercepat.

**HASIL PENELITIAN**

**Daftar pekerjaan kritis**

Setelah penginputan data kedalam Microsoft Project, diperoleh pekerjaan-

pekerjaan yang termasuk dalam kegiatan kritis yang dapat dilihat pada table berikut.

No	Pekerjaan	Durasi Normal	Durasi Percepatan	Keterangan
1	Plendes t=20mm	21	16	Kritis
2	Pasang atap Zinkalum	14	11	Kritis
3	Pasang lantai keramik ukuran 20 x 20 cm	14	11	Kritis
4	Pasang dinding keramik ukuran 20 x 25 cm	14	11	Kritis
5	Pasang lantai keramik ukuran 40 x 40 cm warna/motif	14	11	Kritis
6	Pas. Grating / Grill PVC 25 cm	14	11	Kritis
7	Pegangan Tangga	14	11	Kritis

**Penerapan Metode Crashing Dengan Alternative Penambahan Jam Lembur**

Pada alternative penambahan jam lembur ditambah 4 jam lembur dengan 8 jam kerja normal. Adapun contoh perhitungan penambahan 4 jam kerja lembur pada pekerjaan Plendes T 20mm sebagai berikut :

- a. Menentukan Crash Duration :  
 Volume : 9420 kg  
 Durasi Normal : 21 hari  
 Durasi jam normal :  $21 \times 8 = 168$  jam  
 Produktivitas jam normal :  $9420 / 168 = 56.07$   
 Crash Duration :  $9420 / (56.07 \times 8) + (56.07 \times 4 \times 0.6) = 16$  hari

Crashing :  $21 - 16 = 5$  hari

= Rp60.938

= Rp60.938 x 2.69 = Rp164.009

b. Menentukan *Crash Cost*

Koefisien Tenaga Kerja :

Mandor :  $\frac{0.0003 \times 9420}{21} =$

0.13 orang

K. Tukang :  $\frac{0.006 \times 9420}{21} =$

2.69 orang

Tukang :  $\frac{0.060 \times 9420}{21} =$

26.9 orang

Pekerja :  $\frac{0.006 \times 9420}{21} =$

2.69 orang

Upah :

Mandor :  $(11.875 \times 1.5) + (11.875 \times 2 \times 3)$

= Rp89.063

= Rp89.063 x 0.13 = Rp11.985

K.Tukang :  $(10.625 \times 1.5) + (10.625 \times 2 \times 3)$

= Rp79.688

= Rp79.688 x 2.69 = Rp214.473

Tukang :  $(10.313 \times 1.5) + (10.313 \times 2 \times 3)$

= Rp77.344

= Rp77.344 x 26.91 =

Rp2.081.652

Knek :  $(8.125 \times 1.5) + (8.125 \times 2 \times 3)$

Upah Lembur = Rp11.985 + Rp214.473

+ Rp2.081.652 + Rp164.009 =

Rp.2.472.119

c. Menentukan *Cost Slope*

Biaya Normal = Rp. 5.304.415.228

Biaya Percepatan =

Rp. 5.304.415.228 + Rp2.427.119 =

Rp5,306,887.348

Slope Biaya / Hari =

$\frac{Rp5,306,887.348 - Rp.5.304.415.228}{21 - 16} =$

Rp.494.424

*Cost Slope* setelah crashing =

Rp. 494.424 x 10 hari = Rp. 4.944.240

Dari perhitungan pekerjaan plendes, waktu normal 21 hari dilakukan *crashing* 5 hari atau 40 jam kerja dan menjadi 16 hari, Untuk itu penambahan 4 jam kerja lembur dilakukan selama 10 hari dan diperoleh *Cost slope* / hari sebesar Rp. 494.424 dan total *Cost Slope* 10 hari Rp. 4.944.240. Dengan Perhitungan yang sama, peneliti mendapatkan hasil *cost slope* dari tiap pekerjaan kritis seperti pada table berikut.

No	Pekerjaan	Lama Pelaksanaan Penambahan jam lembur
1	Plendes t=20mm	10 Hari
2	Pasang atap Zinkalum	6 Hari
3	Pasang lantai keramik ukuran 20 x 20 cm	6 Hari
4	Pasang dinding keramik ukuran 20 x 25 cm	6 Hari
5	Pasang lantai keramik ukuran 40 x 40 cm warna/motif	6 Hari
6	Pas. Grating / Grill PVC 25 cm	6 Hari
7	Pegangan Tangga	6 Hari

No	Pekerjaan	Cost Slope / Hari	Cost Slope
1	Plendes t=20mm	Rp 494,424	Rp 4,944,240
2	Pasang atap Zinkalum	Rp 1,228,799	Rp 7,372,794
3	Pasang lantai keramik ukuran 20 x 20 cm	Rp 1,154,436	Rp 6,926,616
4	Pasang dinding keramik ukuran 20 x 25 cm	Rp 304,771	Rp 1,828,626

5	Pasang lantai keramik ukuran 40 x 40 cm	Rp 241,451	Rp 1,448,706
6	Pas. Grating / Grill PVC 25 cm	Rp 64,871	Rp 389,226
7	Pegangan Tangga	Rp 25,480	Rp 152,880
<b>Total</b>		<b>Rp</b>	<b>23,063,088</b>

Dengan Total Cost Slope penambahan jam lembur sebesar Rp. 23.063.088 dan biaya awal sebesar Rp. 5.304.415.228 diperoleh total biaya percepatan dari alternative penambahan 4 jam lembur sebesar Rp. 5.327.478.317. Pada table 4.5 dapat dilihat perubahan biaya total upah pekerja sebelum dan sesudah penambahan jam lembur.

N o	Pekerjaan	Sebelum penambahan jam lembur	Sesudah penambahan jam lembur
1	Plendes t=20mm	Rp55,375,470.00	Rp60,319,710.00
2	Pasang atap Zinkalum	Rp55,050,188.00	Rp62,422,982.00
3	Pasang lantai keramik ukuran 20 x 20 cm	Rp51,718,750.00	Rp58,645,366.00
4	Pasang dinding keramik ukuran 20 x 25 cm	Rp13,653,750.00	Rp15,482,376.00
5	Pasang lantai keramik ukuran 40 x 40 cm	Rp10,816,999.00	Rp12,265,705.00
6	Pas. Grating / Grill PVC 25 cm	Rp2,906,199.00	Rp3,295,425.00
7	Pegangan Tangga	Rp1,141,500.00	Rp1,294,380.00
<b>Total</b>		<b>Rp190,662,856</b>	<b>Rp213,725,944</b>

**Penerapan Metode Crashing Dengan Alternative Penambahan Tenaga Kerja**

Penambahan tenaga kerja dapat dilakukan sesuai dengan ruang kerja yang ada, penambahan tenaga kerja pada suatu aktivitas tidak boleh mengganggu aktivitas yang lain dan harus diimbangi dengan pengawasan yang tepat agar tidak menurunkan produktivitas pekerja. Berikut perhitungan untuk penambahan tenaga kerja untuk perkerjaan plendes t = 20mm:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 9420 \text{ kg} \\ \text{Durasi} &= 21 \text{ hari} \\ \text{Pekerja} &= \frac{0.006 \times 9420}{21} = 2.69 \text{ orang} \\ &= 2.69 \text{ orang} \times \text{Rp. 65.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. 174.943} \\ \text{Tukang} &= \frac{0.060 \times 9420}{21} = 26.9 \text{ orang} \\ &= 26.9 \text{ orang} \times \text{Rp. 82.500} \\ &= \text{Rp. 2.220.429} \\ \text{K.Tukang} &= \frac{0.006 \times 9420}{21} = 2.69 \text{ orang} \\ &= 2.69 \text{ orang} \times \text{Rp. 85.000} \\ &= \text{Rp. 228.771} \\ \text{Mandor} &= \frac{0.0003 \times 9420}{21} = 0.13 \text{ orang} \\ &= 0.13 \text{ orang} \times \text{Rp. 95.000} \\ &= \text{Rp. 12.784} \end{aligned}$$

Upah normal tenaga kerja selama 21 hari	=	$0.18 \text{ orang} \times \text{Rp. } 95.000$	
=		=	$\text{Rp. } 16.779$
$(174.943 + 2.220.429 + 228.771 + 12.784) \times 21 \text{ hari}$		Upah tenaga kerja selama 16 hari	$= (229.613 + 2.914.313 + 300.263 + 16.779) \times 16 \text{ hari}$
=			= $\text{Rp. } 55.375.470$
Crashing 5 hari		Biaya Normal	= $\text{Rp. } 55.375.470$
Volume	=	Biaya Percepatan	= $\text{Rp. } 55.375.470$
$= 9420 \text{ kg}$		Cost Slope / Hari	=
Durasi Crashing	=	$\frac{\text{Rp. } 55.375.470 - \text{Rp. } 55.375.470}{21 - 16}$	= $\text{Rp. } 0$
$= 21 - 5 = 16$		Cost Slope	= $\text{Rp. } 0 \times 16 \text{ hari} = \text{Rp. } 0$
Pekerja	=		
$= \frac{0.006 \times 9420}{16} = 3.53 \text{ orang}$			
$3.53 \text{ orang} \times \text{Rp. } 65.000 = \text{Rp. } 229.613$			
Tukang	=		
$= \frac{0.060 \times 9420}{16} = 35.33 \text{ orang}$			
$35.33 \text{ orang} \times \text{Rp. } 82.500 = \text{Rp. } 2.914.313$			
K.Tukang	=		
$= \frac{0.006 \times 9420}{16} = 3.53 \text{ orang}$			
$3.53 \text{ orang} \times \text{Rp. } 85.000 = \text{Rp. } 300.263$			
Mandor	=		
$= \frac{0.0003 \times 9420}{16} = 0.18 \text{ orang}$			

Pada perhitungan penambahan tenaga kerja dari masing-masing pekerjaan dengan koefisien satuan pekerja, diperoleh hasil biaya normal selama 21 hari sebesar Rp. 55.375.470 dan biaya percepatan selama 16 hari dengan nilai yang sama, setelah perhitungan dilakukan pada setiap pekerjaan kritis peneliti mendapatkan hasil yang sama tanpa adanya penambahan biaya. Berikut adalah tabel Upah pekerja tiap pekerjaan kritis sebelum dan sesudah dilakukan *crashing* (Tabel ).

N o	Pekerjaan	Sebelum penambahan tenaga kerja	Sesudah penambahan tenaga kerja
1	Plendes t=20mm	Rp55,375,470.00	Rp55,375,470.00
2	Pasang atap Zinkalum	Rp55,050,188.00	Rp55,050,188.00
3	Pasang lantai keramik ukuran 20 x 20 cm	Rp51,718,750.00	Rp51,718,750.00
4	Pasang dinding keramik ukuran 20 x 25 cm	Rp13,653,750.00	Rp13,653,750.00
5	Pasang lantai keramik ukuran 40 x 40 cm	Rp10,816,999.00	Rp10,816,999.00
6	Pas. Grating / Grill PVC 25 cm	Rp2,906,199.00	Rp2,906,199.00
7	Pegangan Tangga	Rp1,141,500.00	Rp1,141,500.00
	<b>Total</b>	<b>Rp190,662,856</b>	<b>Rp190,662,856</b>

### Perubahan Waktu dan Biaya

Dari alternative penambahan jam kerja di peroleh durasi *crashing* selama 143 hari dari 154 hari waktu normal dan Total Cost Slope sebesar Rp. 23.063.088 dengan efisiensi waktu berikut :

a. Efisiensi waktu  
 $154 - 143 = 11 \text{ Hari}$   
 $= \frac{154-143}{154} \times 100\% = 7.14\%$

Dari alternative penambahan tenaga kerja dengan *crashing* yang sama yaitu 143 hari di peroleh biaya yang sama

dengan biaya awal yaitu Rp. 5.304.415.228

Berdasarkan analisa perhitungan antara kedua alternatif, diperoleh hasil dari Metode *Crashing* dengan efisiensi waktu 11 hari dari waktu awal 154 hari menjadi 143 hari dan biaya antara kedua alternatif penelitian menunjukkan bahwa perhitungan dari alternatif penambahan tenaga kerja sesuai koefisien pekerja lebih menguntungkan dari alternatif penambahan jam lembur karena tidak mengakibatkan penambahan biaya

### PEMBAHASAN

Penelitian ini dibuat dengan menggunakan metode crashing dengan data-data sekunder berupa RAB & Kurva S proyek yang sebelumnya di input kedalam Microsoft Project dan diolah menggunakan Gantt chart untuk mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang berada pada jalur kritis.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan alternative crashing seperti penambahan jam kerja & penambahan tenaga kerja pada tiap pekerjaan yang berada pada jalur kritis yang menghasilkan percepatan durasi proyek menjadi 143 hari dari durasi awal 154 hari dengan efisiensi waktu sebesar 7.14%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan metode crashing pada proyek dapat mengurangi durasi proyek. Diantara kedua alternative yang dipakai, alternative penambahan tenaga kerja lebih efisien dari pada penambahan jam kerja dengan perhitungan koefisien tenaga kerja & volume yang sama pada proyek pembangunan Kolam Renang Indoor Kepanjen Kab. Malang.

Adapun penelitian terdahulu yang di lakukan oleh (Fajar Sri Handayani, R.A. Imareta Sulistiofanny, Sugiyarto, 2017), untuk mengoptimisasi biaya dan

waktu proyek dengan menerapkan proses crashing, menghasilkan efisiensi biaya sebesar 0.36% dan efisiensi waktu sebesar 20.5%. Perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu, perbedaan terdahulu ini menggunakan alternative penambahan kapasitas alat dan proses kompresi di lakukan berkali-kali pada pekerjaan kritis untuk menghasilkan hasil yang paling optimal. Namun pada penelitian kali ini, peneliti hanya melakukan proses kompresi sekali yang menghasilkan pengurangan durasi selama 11 hari dan di lakukan alternative crashing penambahan jam kerja dan tenaga kerja.

Dari Hasil penelitian ini, penggunaan metode crashing pada proyek Pembangunan Kolam Indoor Kanjuruhan Kepanjen Kab. Malang sangatlah menguntungkan apabila di terapkan pada proyek untuk mempersingkat durasi ataupun mencegah keterlambatan proyek yang dapat mengakibatkan denda karena dapat mengurangi waktu proyek. Penggunaan alternative penambahan tenaga kerja adalah salah satu alternative yang bagus di lakukan untuk proses crashing, namun harus di perhatikan lapangan kerja dan pengawasan yang bagus.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan metode crashing dengan alternative penambahan jam kerja di peroleh hasil durasi penyelesaian proyek berkurang 11 hari dari total 154 hari menjadi 143 hari dan mengakibatkan kenaikan biaya sebesar Rp. 23.063.088.
2. Alternatif penambahan tenaga kerja dengan durasi crashing yang sama yaitu 11 hari di peroleh hasil biaya yang sama dari biaya awal.
3. Dari kedua alternative yang di pakai untuk metode *crashing*, penambahan tenaga kerja lebih efisien dari alternative penambahan jam kerja pada proyek Pembangunan Kolam Renang Indoor Kepanjen Kab. Malang.

## SARAN

1. Bagi penelitian selanjutnya, peneliti dapat menambahkan alternatif metode crashing seperti penambahan alat kerja dan melakukan analisa perbandingan untuk mendapatkan hasil yang paling efisien antara alternatif-alternatif yang bisa di lakukan. Penelitian ini menggunakan SNI Upah tahun 2016, maka dari itu penelitian selanjutnya dapat menggunakan SNI Upah terbaru untuk mendapatkan hasil yang akurat.
2. Bagi pihak kontraktor yang akan menerapkan alternative percepatan untuk mengatasi keterlambatan penyelesaian proyek, ada baiknya di lakukan dengan pengawasan yang bagus seperti melakukan shift kerja dan ketersediaan lapangan kerja bagi para pekerja untuk menghindari penurunan produktivitas pekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bagus Krisnawan, Desember 2016. Rencana Anggaran Biaya Kolam Terbaru, <https://www.scribd.com/document/334758054/Rab-Kolam-Terbaru-Koreksi>. 03 Februari 2020.
- F.S.Handayani, Imareta S.F. Sugiyarto. Juni 2017. Penerapan Metode TCTO dengan penambahan shift kerja dan kapasitas Alat.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Bandung.