

# **LAPORAN PENELITIAN**

## **OPTIMALISASI PEKERJAAN GALI BUANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL BOGOR-CIAWI-SUKABUMI (BOCIMI) SEKSI 1 PAKET 1**



**TIM PELAKSANA :**

1. Ike Oktaviani NIDN 0317108903 (Ketua / Dosen)
2. Adhyla Septiawan NPM. 17273115704 (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO  
JAKARTA  
TAHUN 2019**



**YAYASAN BUDI UTOMO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO**  
**(ITBU)**

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur  
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN PENELITIAN**

1. Judul Kegiatan : OPTIMALISASI PEKERJAAN GALI BUANG PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL BOGOR-CIAWI-  
SUKABUMI (BOCIMI) SEKSI 1 PAKET 1
2. Program : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
3. Ketua Pelaksana :  
Nama : Ike Oktaviani  
NIDN : 0317108903  
Program Studi : Teknik Sipil
4. Anggota :
  - 1) Nama : Adhyla Septiawan  
NIDN/NIM : 17273115704  
Program Studi : Teknik Sipil
  - 2) Lokasi : Jakarta
5. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
6. Tanggal/Tahun : September 2018 s/d Februari 2019
7. Biaya : Rp 3.500.000

Jakarta, Februari 2019

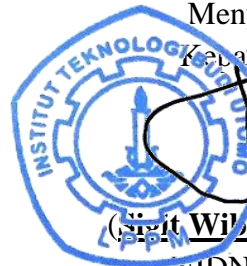
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri



**(Dr. Suryadi, S.T., M.T.)**

NIDN : 0302046907

Menyetujui,  
Kepala LPPM,



**(Sigit Wilisono, S.T., M.T.)**

NIDN : 0314116301



**YAYASAN BUDI UTOMO**  
**INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO**  
**(ITBU)**

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur  
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

Kepada  
Yth. **Kepala LPPM ITBU**  
Di Jakarta

Dengan hormat,  
Dalam rangka memenuhi kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka bersama ini kami mengajukan proposal penelitian untuk Semester Ganjil TA. 2018-2019:

- a. Judul : OPTIMALISASI PEKERJAAN GALI BUANG PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL BOGOR-CIAWI-  
SUKABUMI (BOCIMI) SEKSI 1 PAKET 1
- b. Tim Peneliti:
1. Ketua  
Nama : Ike Oktaviani  
NIDN : 0317108903  
Prodi : Teknik Sipil
  2. Anggota
  3. Nama : Adhyla Septiawan  
NIDN/NIM : 17273115704  
Prodi : Teknik Sipil
- c. Lokasi : Kabupaten Kebumen
- d. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
- e. Tanggal/Tahun : September 2018 s/d Februari 2019  
Biaya : Rp 3.500.000

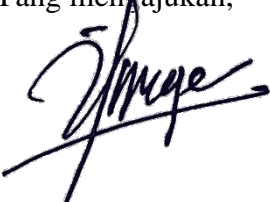
Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan bantuannya, kami ucapkan terima kasih.

Menyetujui,  
Kaprodik Teknik Sipil



**(Udien Yulianto, S.T., M.Tech.)**  
NIDN: 0310077002

Jakarta, September 2018  
Yang mengajukan,



**(Ike Oktaviani, S.T., M.T.)**  
NIDN: 0317108903

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat & karuniaNya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini Bersama dengan mahasiswa system informasi Institut Teknologi Budi Utomo.

Dalam pengerjaan laporan Penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu sangat diharapkan sekali kritik & saran yang sifatnya membangun untuk menciptakan laporan ini lebih baik lagi, semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Februari 2019

**Peneliti**

## DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	i
Surat Pengajuan Penelitian .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Gambar .....	v
Daftar Tabel .....	vi
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....	3
BAB III    METODE PENELITIAN .....	5
BAB IV    HASIL PEMBAHASAN.....	7
BAB V    PENUTUP .....	9
DAFTAR PUSTAKA .....	11

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	7
--	---

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Produktifitas Alat Pada Alternatif Pertama .....	9
Tabel 4.2 Biaya Produksi Pada Alternatif Kedua .....	9
Tabel 4.3 Rekapitulasi Target Dan Alternatif .....	

10

# BAB I

## PENDAHULUAN

Jalan tol atau jalan bebas hambatan adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan bersumbu lebih dari dua (mobil, bus dan truk) yang bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain serta mengurangi kemacetan. Jalan tol merupakan jalan umum dimana pemakainya dikenakan kewajiban membayar retribusi. Jalan tol merupakan jalan alternatif lintas jalan umum yang telah ada dan dibangun dengan maksud mempercepat perwujudan jaringan jalan yang lebih terpadu.

Secara umum, pekerjaan Jalan Tol Bogor-Ciawi-Sukabumi yang biasa disebut dengan BOCIMI dibagi menjadi pekerjaan persiapan, pekerjaan relokasi utilitas, pekerjaan saluran dan pekerjaan struktur. Karena sebagian besar medan yang dilalui berupa perbukitan dan pegunungan, maka banyak pekerjaan persiapan yang dilakukan, diantaranya adalah pekerjaan galian tanah terutama di section I pada daerah Ciawi antara Sta. 0+650 s.d 1+475.

Pekerjaan galian pada proyek ini menggunakan alat berat untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan, bila penggunaan alat berat kurang tepat, tidak sesuai dengan kondisi dilapangan akan sangat mempengaruhi hasil kerja. Kondisi cuaca yang buruk dan akses jalan yang buruk akan mempengaruhi waktu siklus dari alat berat yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas. Kerugian-kerugian seperti tidak tercapainya jadwal yang telah ditentukan, dan rendahnya produksi yang dicapai alat berat merupakan beberapa contoh apabila memakai alat berat yang tidak sesuai dengan kondisi. Untuk pekerjaan pengangkutan, jauh dekatnya jarak yang ditempuh akan berpengaruh terhadap hasil kerja. Maka perlu alternatif tempat pembuangan yang lebih dekat agar waktu semakin cepat. Disamping itu efektivitas pekerjaan tanah tidak lepas dari metode pekerjaan. Dengan demikian, metode pengerjaannya harus diamati dengan cermat sehingga waktu pekerjaan dapat dicapai sesuai dengan direncanakan.

Seperti yang terjadi di proyek BOCIMI ini, terdapat banyak permasalahan yang dapat menjadi kendala, diantaranya hujan, akibatnya lahan menjadi basah sehingga alat dan *dump truck* tidak dapat beroperasi. Ketika akses jalan basah mengganggu proses *hauling*, akibatnya *dump truck* sering mengalami selip, ditambah kondisi tanah di proyek lunak menjadikan jalan semakin licin. Target produksi harian tidak pernah tercapai karena alat tidak bekerja secara optimal, metode pekerjaan *double handling*, *excavator* sering menunggu *dump truck*, banyak



melakukan perbaikan akses jalan dan membantu *dump truck*. Dengan banyaknya waktu tunggu maka waktu siklus akan semakin panjang.

Optimalisasi produktivitas merupakan suatu cara perhitungan untuk mengetahui banyaknya produktivitas kerja, efisiensi waktu dan biaya dari masing masing alat berat. Dengan memperhatikan waktu siklus, penjadwalan dan metode pelaksanaan dapat dikaji ulang sehingga dapat menghasilkan kombinasi alat berat, hal ini dilakukan agar mendapatkan hasil pekerjaan dengan waktu yang efektif dan biaya yang efisien.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **Klasifikasi tanah**

Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat atau butiran mineral yang tidak terikat atau lemah ikatan partikelnya yang terbentuk karena pelapukan batuan. Tanah dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu tanah berbutir kasar, tanah berbutir halus dan tanah campuran. Tanah dengan berbutir kasar yaitu seperti pasir dan kerikil, material ini tidak kohesif atau tidak saling mengikat. Jika tanah berbutir halus seperti lempung dan lanau, material ini terbukti bersifat kohesif atau saling mengikat. Jadi dapat dikatakan perbedaan jenis tanah dapat dilihat dari sifat material tersebut. Struktur tanah yang tidak berkohesi ditentukan oleh cara penumpukan butir (kerangka butiran) sedangkan struktur tanah yang berkohesi ditentukan oleh konfigurasi bagian-bagian kecil dan ikatan diantara bagian-bagian kecil ini.

Jenis tanah berdasarkan ukuran butir digolongkan menjadi :

1. Batu Kerikil (*Gravel*) dan Pasir (*Sand*)

Golongan ini terdiri dari pecahan-pecahan batu dengan berbagai ukuran dan bentuk. Butiran-butiran batu kerikil biasanya terdiri dari pecahan batu, tetapi mungkin terdiri dari satu macam zat mineral tertentu, butiran-butiran tersebut biasa terdapat dalam satu ukuran saja atau mencakup seluruh ukuran dari batu besar sampai pasir halus, keadaan ini disebut bahan yang bergradasi baik.

2. Lanau (*Silt*)

Yaitu tanah berbutir halus yang berukuran lebih kecil dari 0,074 mm (No. 200). Lanau terdiri dari dua jenis yaitu lanau *anorganik (inorganik silt)* yang merupakan tanah berbutir halus dengan plastisitas kecil mengandung butiran kuarsa sedimen yang kadang di sebut tepung batuan (*rockflour*) dan tanah lanau organik (*organik silt*) tanah agak plastis berbutir halus dengan campuran partikel partikel bahan organik terpisah secara halus, warna tanah bervariasi dari abu-abu terang ke abu-abu sangat gelap.

3. Tanah Lempung (*Clay*)

Tanah lempung adalah suatu istilah yang dipakai untuk menyatakan tanah yang terdiri dari butiran yang sangat kecil dan menunjukkan sifat-sifat plastis dan kohesi. Kohesi menunjukkan bahwa bagian-bagian itu melekat satu sama lainnya sedangkan plastisitas

merupakan sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu diubah-ubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali ke bentuk aslinya tanpa terjadi retakan-retakan atau pecah-pecah.

## **Alat Berat**

Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar, dengan tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat (Kholil, 2012).

### **Klasifikasi Alat Berat Berdasarkan Fungsi**

*Klasifikasi fungsional alat adalah pembagian alat tersebut berdasarkan fungsi-fungsi utama alat. Alat berat dibagi berdasarkan fungsinya, yaitu: (Rostiyanti, 2002)*

#### 1. Alat Pengolah Lahan

Kondisi lahan proyek kadang-kadang masih merupakan lahan asli yang harus dipersiapkan sebelum lahan tersebut mulai diolah. Jika pada lahan masih terdapat semak atau pepohonan maka pembukaan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan *dozer*. Untuk pengangkatan lapisan tanah paling atas dapat digunakan *scraper*. Sedangkan untuk pembentukan permukaan supaya rata selain *dozer* dapat digunakan juga *motor grader*. *Bulldozer* dapat dibedakan menjadi dua yakni menggunakan roda kelabang (*Crawler Tractor Dozer*) dan *Bulldozer* yang menggunakan roda karet (*Wheel Tractor Dozer*). Pada dasarnya *Bulldozer* menggunakan traktor sebagai tempat duduk penggerak utama, tetapi lazimnya traktor tersebut dilengkapi dengan sudu sehingga dapat berfungsi sebagai *Bulldozer* yang bisa untuk menggosur tanah. *Bulldozer* digunakan sebagai alat pendorong tanah lurus ke dapan maupun ke samping, tergantung pada sumbu kendaraannya.

#### 2. Alat Penggali

Jenis alat ini dikenal juga dengan istilah *excavator*. Beberapa alat berat digunakan untuk menggali tanah dan batuan. Yang termasuk didalam kategori ini adalah *front shovel*, *backhoe*, *dragline*, dan *clamshell*.

#### 3. Alat Pengangkut Material

*Alat pengangkut material berupa crane* karena dapat mengangkut material secara *vertical* dan kemudian memindahkannya secara horizontal pada jarak jangkauan

yang relatif kecil. Untuk pengangkutan material lepas dengan jarak tempuh yang relatif jauh, alat yang digunakan dapat berupa *truck*, *belt* dan *wagon*.

4. *Alat Pemindahan Material*

*Loader* dan *dozer* masuk kategori alat pemindahan material, merupakan alat yang untuk memindahkan material dari satu alat ke alat yang lain tetapi tidak digunakan sebagai alat transportasi.

5. *Alat Pemadat*

Yang termasuk sebagai alat pemadat adalah *tamping roller*, *pneumatictiredroller*, *compactor*, dan lain-lain. Tak hanya pekerjaan penimbunan yang memerlukan pemadatan, tetapi pemadatan juga diperlukan untuk pembuatan jalan. Pekerjaan pembuatan landasan pesawat terbang, jalan raya, tanggul sungai dan sebagainya tanah perlu dipadatkan semaksimal mungkin.

6. *Alat Pemproses Material*

*Crusher* dan *concrete mixer truck* adalah alat yang termasuk dalam kategori ini. Alat yang dipakai untuk mengubah batuan dan mineral alam menjadi suatu bentuk dan ukuran yang diinginkan. Hasil dari alat ini misalnya adalah batuan bergradasi, semen, beton, dan aspal. Alat yang dapat mencampur material-material di atas juga dikategorikan ke dalam alat pemroses material seperti *concretebatch plant* dan *asphalt mixing plant*.

7. *Alat Penempatan Akhir Material*

Alat yang termasuk golongan pada kategori ini adalah *concrete spreader*, *asphalt paver*, *motor grader*, dan alat pemadat, karena fungsinya yaitu untuk menempatkan material pada tempat yang telah ditentukan. Ditempat atau lokasi ini material disebarkan secara merata dan dipadatkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

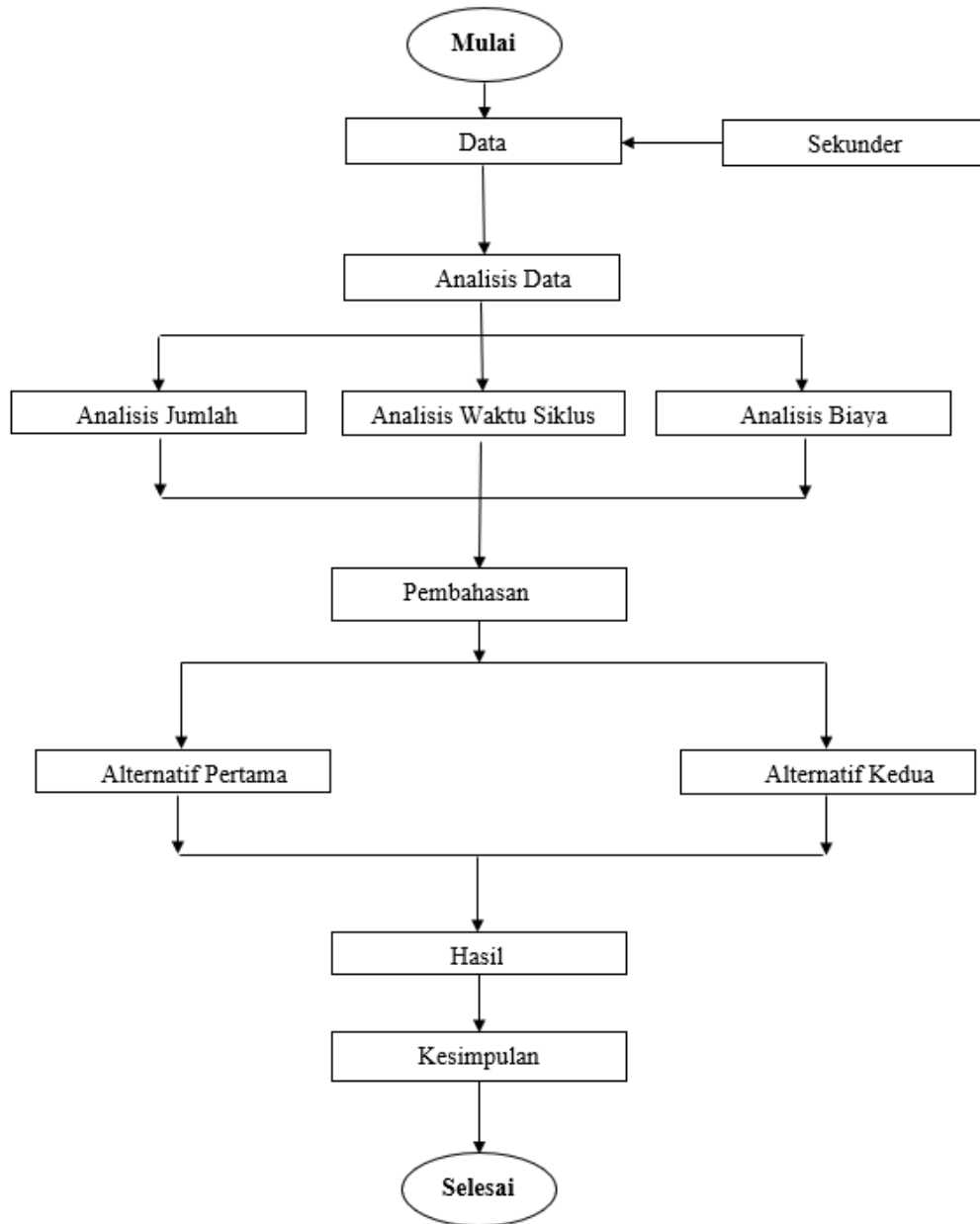
#### **Jenis Penelitian**

Penelitian *komperhensif* perbandingan, adalah penelitian yang bersifat membandingkan. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat objek yang di teliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu. Menurut Nazir (2005:58)<sup>4</sup> penelitian komparatif adalah sejenis penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat, dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu. Jadi penelitian komparatif adalah jenis penelitian yang digunakan untuk membandingkan antara dua kelompok atau lebih dari suatu variabel tertentu.

#### **Kerangka Pemikiran**

Adapun kerangka pemikiran yang akan dilakukan dalam penelitian ini, disajikan dalam bentuk bagan alir dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data yaitu data sekunder dari proyek.
2. Melakukan analisis data yang sudah terkumpul.
3. Analisis meliputi Jumlah, Waktu siklus dan Biaya.
4. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan hasil analisis.
5. Dilakukan dengan mencoba dua alternatif dengan jumla alat yang berbeda.
6. Didapatkan hasil yang diinginkan.
7. Kesimpulan dari hasil analisis



Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian

## BAB IV

### HASIL PEMBAHASAN

Untuk menentukan waktu dan biaya yang efektif maka dilakukan beberapa alternatif sebagai berikut:

#### **Pembahasan Waktu dan Biaya Alternatif Pertama**

Dengan mengacu pada analisis data maka dilakukanlah analisis waktu dan biaya alternatif pertama dengan menggunakan dua *fleet* alat dengan data-data sebagai berikut:

1. Volume Tanah = 151.980,56 m<sup>3</sup>
2. Konfigurasi dua *fleet* alat berat
  - a. *Excavator* = 2 Unit
  - b. *Dump Truck* = 8 Unit
  - c. *Bulldozer* = 2 Unit
  - d. *Vibro Roller* = 1 Unit
3. Produktivitas Alat
  - a. *Excavator* = 90.13 m<sup>3</sup>/jam
  - b. *Dump Truck* = 26.96 m<sup>3</sup>/jam
  - c. *Bulldozer* = 207.99 m<sup>3</sup>/jam
  - d. *Vibro Roller* = 81 m<sup>3</sup>/jam
4. Harga satuan alat
  - a. *Excavator* = Rp. 355.530/jam
  - b. *Dump Truck* = Rp. 164.840/jam
  - c. *Bulldozer* = Rp. 539.230/jam
  - d. *Vibro Roller* = Rp. 168.960/jam

#### **Analisis Waktu**

Durasi waktu pekerjaan sangat dipengaruhi oleh produktifitas *dump truck*. Berikut tabel produktifitas alat/hari pada alternatif pertama:

Jenis Alat	Prod/jam	JOP/ Hari	Unit	Vol M3/Hari
Excavator PC 200	90.13	8	2	1,442.09
Bulldozer 16 ton	207.99	8	2	3,327.89
Vibro	81.00	8	1	648.00
Dump truck 24 m3	26.96	8	8	1,725.40

Tabel 4.1 Produktifitas alat pada alternatif pertama

Dari tabel diatas dapat diketahui durasi pekerjaan pada alternatif pertama adalah:

$$\begin{aligned}
 T1 &= \frac{\text{Vol Tanah}}{\text{Prod Dump Truck}} \\
 &= \frac{151.980,56}{1.725,40} \\
 &= \mathbf{88,08 \approx 89 \text{ Hari}}
 \end{aligned}$$

### Analisis Biaya

Dengan memperhatikan jumlah alat dan durasi pekerjaan yang ada dapat kita ketahui biaya yang timbul sebagai berikut:

Jenis Alat	Unit	JOP/ Hari	Durasi Pekerjaan (Hari)	Harga Satuan/Ja m	Jum ah
Excavator PC 200	2	8	89	355,530	506,274,720
Bulldozer 16 ton	2	8	89	539,230	767,863,520
Vibro	1	8	89	168,960	120,299,520
Dump truck 24 m3	8	8	89	164,840	938,928,640
<b>Total</b>					<b>2,333,366,400</b>

Tabel 4.2 Biaya produksi pada alternatif kedua

Dapat disimpulkan bahwa untuk menyelesaikan pekerjaan dengan menggunakan tiga fleet alat memerlukan waktu 59 hari dengan biaya Rp.2.025.866.480,-



	Jenis Alat	Jumlah Alat	Waktu Pekerjaan (Hari)	Biaya (Rp)	Keterangan
Target Rencana	Excavator PC 200 Bulldozer 16 ton Vibro Dump truck 24 m3	4 2 1 15	60	2,468,227,200	Rencana Awal
Alternatif Pertama	Excavator PC 200 Bulldozer 16 ton Vibro Dump truck 24 m3	2 2 1 8	89	2,333,366,400	Durasi waktu tercapai tapi biaya masih lebih tinggi dibandingkan dengan target/rencana awal
Alternatif Kedua	Excavator PC 200 Bulldozer 16 ton Vibro Dump truck 24 m3	3 2 1 12	59	2,025,866,480	Durasi waktu tercapai dan biaya lebih murah dari rencana awal

Tabel 4.3 Rekapitulasi target dan alternatif

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk menentukan konfigurasi alat yang efektif pada satu *fleet* alat adalah dengan cara mengetahui kapasitas produksi masing-masing alat tersebut dan penggunaan metode kerja yang tepat dan benar.
2. Peningkatan produktifitas dapat dilakukan dengan cara menambah sumber daya ataupun alat kerja dengan mengacu kepada kondisi lapangan dan ketersediaan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

Dipohusodo, Istimawan. 1995. *Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid 1*. Yogyakarta : Badan Penerbit Kanisius

Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). *Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Kholil, Ahmad. (2012). *Alat Berat*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Rochmanhadi. (1985). *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Rostiyanti, S.F. (2006). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta