

# **PERENCANAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN DI PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL CIAWI-SUKABUMI SEKSI II**

## **(Studi Kasus: STA 14+600 s/d STA 15+600)**

**ACHMAD MURSYID FADHILAH<sup>1</sup>, ROCHANY NATAWIDJANA<sup>3</sup>, SOFYAN TRIANA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Kota Bandung

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Kota Bandung

*Email. Achmadmursyidfadhilah2006@gmail.com.*

### **ABSTRAK**

*Jalan Tol Ciawi-Sukabumi ini merupakan salah satu pembangunan jalan. Pembangunan jalan tol ini memiliki beberapa pekerjaan, salah satunya yaitu pekerjaan galian dan timbunan tanah, maka dari itu dibutuhkan perencanaan waktu serta biaya agar pembangunan jalan tol tersebut berjalan dengan sesuai apa yang direncanakan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk merencanakan kebutuhan produktifitas alat berat, biaya alat berat dan jumlah alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan pada Pembangunan Jalan Tol Ciawi-Sukabumi Seksi II (STA 14+600 s/d 15+600). Dalam penelitian ini digunakan metode PTM (Pemindahan Tanah Mekanis). Dari hasil analisis yang direncanakan ini didapatkan 17 unit Excavator Komatsu PC 200, 34 unit Dump Truck Mitsubishi, 5 unit Bulldozer Komatsu D31P, dan 1 unit Vibrator Roller Komatsu BW 211D-40, dengan biaya total sepanjang 1 KM yaitu sebesar Rp.12.453.936.400-, dengan waktu pengerjaan excavator 68 hari, dump truck 68 hari, bulldozer 66 hari, vibrator roller 59 hari dengan total durasi selama 68 hari kerja.*

**Kata kunci:** Produktifitas, Pekerjaan Tanah, Alat Berat, Biaya

### **1. PENDAHULUAN**

Pada proyek Pembangunan Jalan Tol Bogor-Ciawi-Sukabumi (BOCIMI) terdapat beberapa pekerjaan yang membutuhkan bantuan alat berat dalam proses pembangunannya, contohnya pada pekerjaan tanah. Proses pekerjaan tanah dengan volume serta kedalaman yang cukup besar, maka dibutuhkan beberapa alat berat untuk menunjang percepatan aktifitas pekerjaan, masing masing alat beratnya juga memiliki beberapa tipe yang dimana antar tiap tipenya memiliki kapasitas serta biaya sewa yang berbeda-beda. Penggunaan alat berat pada pelaksanaan juga harus diperhitungkan agar penggunaannya dapat berjalan dengan optimal yaitu dimana pada proyek konstruksi tersebut dapat mencapai biaya minimum serta tanpa mengabaikan target waktu pelaksanaan yang telah ditentukan.

Perencanaan penggunaan peralatan konstruksi dalam pekerjaan tanah di proyek pembangunan jalan Tol Bogor-Ciawi-Sukabumi ini yaitu untuk menghitung durasi jam kerja

alat, menentukan jumlah alat yang dipakai, serta membuat penjadwalan dan menghitung biaya total pemakaian alat berat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi biaya penggunaan alat berat yang digunakan dalam pembangunan Jalan Tol Bogor-Ciawi-Sukabumi (BOCIMI).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan metode PTM (Pemindahan Tanah mekanis) dan data yang didapat merupakan data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung yang dimana data-data yang digunakan ini diperoleh dari PT. Trans Jabar Tol selaku pemilik proyek pembangunan Jalan Tol Ciawi-Sukabumi ini.

### 2.2 Menghitung Volume Tanah

Perhitungan volume tanah dihitung berdasarkan gambar potongan melintang yang telah sesuai dengan perhitungan luas tanah yang berada di lapangan dan akan didapatkan hasil perhitungan volume tanah tersebut.

### 2.2 Menghitung Produktifitas Alat Berat

Kebutuhan serta produktifitas alat berat untuk pemadatan tanah dihitung berdasarkan taksiran produktifitas alat dan untuk hal tersebut terdapat berbagai jenis peralatan yang dapat digunakan, baik ditinjau dari segi kelas "horsepower" serta fungsi dan kegunaannya maupun manfaat khusus perakatan tersebut. Oleh karena itu cara perhitungan taksiran produktifitas alat pun beraneka ragam tergantung pada fungsi dan kegunaan alat tersebut (Tenriajeng A, 2003).

Berikut perhitungan untuk kebutuhan dan produktifitas alat berat :

Produksi per Satuan Waktu = Produksi per Trip x Trip per Satuan Waktu x Faktor Koreksi

Dengan pilihan alat yang akan bekerja pada pekerjaan galian dan timbunan yaitu: *Buldozer* (Komatsu PC 200), *Dump Truck* (Mitsubishi 120 Ps), *Bulldozer* (Komatsu D31P), *Vibro Roller* (Komatsu BW 211D-40).

### 2.3 Menghitung Biaya Operasional Alat Berat

Perhitungan biaya operasional harus diperhitungkan yang dimana perhitungan tersebut mencakup biaya pengeluaran alat berat atau biaya penyewaan alat berat, biaya mobilisasi dan demobilisasi serta biaya upah tenaga operator, bahkan peralatan konstruksi juga membutuhkan bahan bakar (solar) untuk pengoperasionalan alat berat tersebut. Berikut ini merupakan biaya-biaya yang diperlukan :

1. Biaya penyewaan alat berat
2. Bahan bakar
3. Upah tenaga operator
4. Biaya operasional total

### 2.4 Penjadwalan Penggunaan Alat Berat

Dengan menggunakan *Microsoft Excel* akan didapatkan diagram dengan metode diagram balok dan penjadwalan penggunaan alat berat dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dilapangan dalam pekerjaan galian dan timbunan tersebut.

## 2.5 Pemilihan Alat Berat

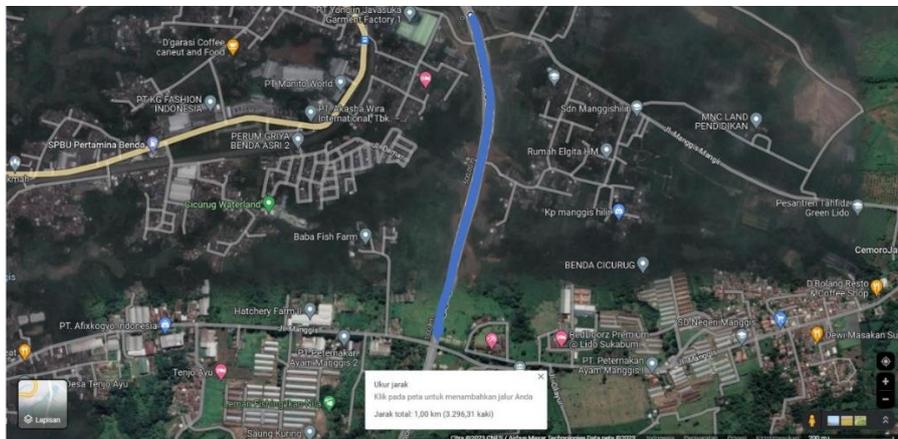
Pada pemilihan alat berat ini didapat setelah menghitung pekerjaan tanah tersebut, maka untuk pemilihan alat berat yang akan digunakan yang paling baik serta lebih murah terhadap biaya dan waktu yang lebih cepat.

## 3. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Proyek

Data yang dibutuhkan pada analisis tugas akhir ini yaitu data skunder dan data primer, berikut merupakan beberapa data proyek untuk analisis tugas akhir ini adalah:

- Jenis Proyek = Pembangunan Jalan Tol
- Fungsi Jalan = Jalan Tol
- Status Jalan = Jalan Kabupaten / Jalan Kota
- Panjang Jalan = 11,9 km
- Lebar Jalan = 27,2 m
- Jumlah Lajur = 4 Lajur, 2 Arah
- Lebar Lajur = 3.6 m
- Lebar Bahu Jalan = 3 m
- Lebar Bahu Dalam = 1,5 m



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### 3.2 Perhitungan Volume Tanah

Data proyek mencakup gambar potongan melintang yang mana menghasilkan volume tanah pada pembangunan jalan tol Ciawi-Sukabumi ini dihitung berdasarkan gambar *layout* potongan melintang pada STA 14+600 sampai STA 15+600.

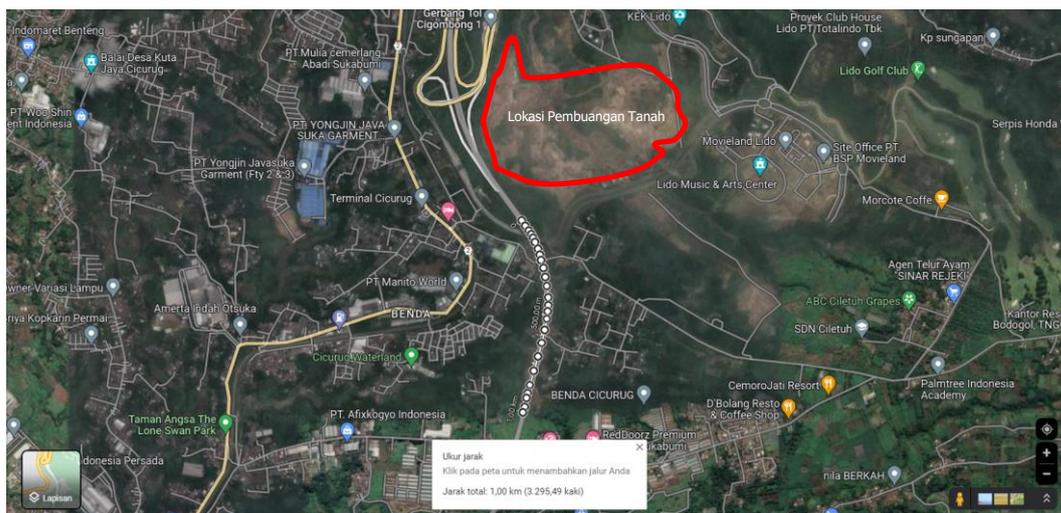
Dari lampiran gambar potongan melintang tersebut diperoleh 40 potongan melintang dengan jarak 25 meter per potongan lalu dibagi lagi 4 *section*, 1 *section* = 250 meter, berikut merupakan tabel hasil perhitungan volume galian dan timbunan.

**Tabel 1. Hasil Perhitungan Volume Galian dan Timbunan**

| STA          | Luasan      |               | Rata - Rata Luasan |               | Panjang Jalan (m) | Volume      |               |
|--------------|-------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------|---------------|
|              | Galian (m2) | Timbunan (m2) | Galian (m2)        | Timbunan (m2) |                   | Galian (m3) | Timbunan (m3) |
| 1            | 7856,865    | 1173          | 7238,584           | 1173,399      | 250               | 180964,600  | 36668,720     |
| 2            | 3005,229    | 529           | 2797,608           | 1192,164      | 250               | 69940,200   | 37255,126     |
| 3            | 436         | 8394,462      | 673                | 7731,522      | 250               | 16831       | 241610,064    |
| 4            | 13307,8     | 0             | 11893,211          | 0             | 250               | 297330,275  | 0             |
| Volume Total |             |               |                    |               |                   | 565066,075  | 315533,910    |

Kerna tanah timbunan yaitu merupakan tanah Keadaan Lepas (*Loose Condition*), maka galian total timbunan dikalikan 1,25 (Faktor Konversi Volume Tanah).

Berikut merupakan lokasi pembuangan tanah sisa :



**Gambar 2. Lokasi Pembuangan Tanah**

Volume tanah sisa yang akan dibuang akan dibuang ke lokasi pembuangan, dengan hasil volume sisa yaitu sebesar:

**Tabel 2. Sisa Tanah Yang Akan dibuang**

|             | Galian     | Timbunan | Sisa Tanah Galian Yang Akan dibuang |
|-------------|------------|----------|-------------------------------------|
| Section I   | 180964,600 | 45836    | 135128,600                          |
| Section II  | 69940,200  | 46569    | 23371,200                           |
| Section III | 16831,225  | 302013   | -285181,775                         |
| Section IV  | 297330     | 0        | 297330,000                          |

karena seksi III kurang tanah timbunan, maka diambil dari tanah galian di seksi IV dengan volume tanah sebesar 285.181,775 m<sup>3</sup>, jadi tanah yang akan dibuang ke pembuangan di seksi IV adalah sebesar 12.148,225 m<sup>3</sup>.

### 3.3 Perhitungan Produktifitas Alat Berat & Jumlah Alat Berat Yang dibutuhkan

Pada analisa perhitungan ini yaitu untuk menghitung produktifitas alat berat pada pekerjaan tanah ini, dan berikut merupakan hasil perhitungan produktifitas alat berat dan didapat jumlah alat berat yang dibutuhkan.

**Tabel 3. Perbandingan Alat Berat dan Durasi Pekerjaan**

| Alat Berat      | ALTERNATIF I |               | ALTERNATIF II |               |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | Jumlah Alat  | Durasi (Hari) | Jumlah Alat   | Durasi (Hari) |
| Excavator       | 17           | 68            | 11            | 105           |
| Dump Truck      | 34           | 68            | 22            | 105           |
| Bulldozer       | 5            | 66            | 5             | 85            |
| Vibrator Roller | 1            | 59            | 1             | 96            |

### 3.4 Perhitungan Biaya Operasional Alat Berat

Pada proyek ini memakai alat berat dengan cara menyewa, karena dengan menyewa peralatan alat berat tanpa perlu mengkhawatirkan untuk biaya peralatan alat berat secara jangka waktu yang cukup lama dan juga lebih murah terhadap biaya, maka dari itu proyek ini menggunakan alat berat dengan cara menyewa.

Berikut merupakan hasil 2 perbandingan perhitungan biaya operasional alat berat :

**Tabel 4. Perbandingan Biaya Alat Berat**

| Alat Berat      | ALTERNATIF I     | ALTERNATIF II    |
|-----------------|------------------|------------------|
| Excavator       | Rp2.923.932.400  | Rp2.944.326.000  |
| Dump Truck      | Rp8.402.014.400  | Rp8.488.832.000  |
| Bulldozer       | Rp886.031.200    | Rp892.330.000    |
| Vibrator Roller | Rp241.958.400    | Rp241.958.400    |
| Biaya Total     | Rp12.453.936.400 | Rp12.567.446.400 |

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Pada penelitian perencanaan alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan Jalan Tol Ciawi-Sukabumi seksi II (STA 14+600 s/d STA 15+600, diperoleh hasil kesimpulan yaitu :

1. Hasil dari analisis tersebut, maka jumlah total alat berat pada STA 14+600 s/d STA 15+600 yaitu : 17 unit *excavator* Komatsu PC 200 per hari, 34 unit *dump truck* Mitsubishi 120 Ps per hari, 5 unit *bulldozer* Komatsu D31P per hari dan 1 unit *vibrator roller* Komatsu BW 211D-40 per hari.
2. Dari perhitungan biaya alat berat, maka diambil alternatif pertama untuk hasil penelitian dikarenakan harganya lebih murah terhadap alternatif kedua dan didapatkan hasil sebesar Rp12.453.936.400-. (Dua Belas Milyar Empat Ratus Lima Puluh Tiga Juta Sembilan Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Empat Ratus Rupiah).
3. Jadwal alat berat yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek pembangunan jalan tol Ciawi-Sukabumi ini adalah 68 hari kerja, dengan: *Excavator* 68 hari, *Dump Truck* 68 hari, *Bulldozer* 66 hari dan *Vibrator Roller* 59 hari.

#### 4.2 Saran

Dari kesimpulan diatas, untuk mendapatkan jumlah alat berat, durasi pekerjaan yang lebih cepat dan biaya yang lebih murah maka,

1. Kombinasi pemilihan alat berat dengan jenis atau tipe yang bervariasi sesuai dengan keadaan lapangan.
2. Diperlukan alternatif pekerjaan atau metode pelaksanaan yang dapat disesuaikan dengan kondisi yang berada di lapangan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Andi Tenrisukki Tenriajeng. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Seri Diktat Kuliah. Jakarta : Gunadarma.
- Susy Fatena Rostiyanti. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi Edisi Kedua*. Jakarta : Rineka Cipta
- Rochmanhadi. 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*. Jakarta : Dept. Pekerjaan Umum.
- Rochmanhadi. 1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Badan Penelitian dan Pengembangan PU. 2012. *Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta : Libang PUPR
- Denny Dwiputra. 2017. *Optimasi Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Underpass Mayjen Sungkono Surabaya*.
- Muhammad Annas Thayeb. 2015. *Perencanaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Proyek Pembangunan Packing Plant PT. Semen Indonesia di Balikpapan*.
- Ahmad Kholil. 2012. *Alat Berat*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya Offset
- Nauval Rafid Penyalai. 2021. *Analisis Produktifitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi-Parapat STA 22+000 s/d 22+650*.
- Rochmanhadi. 1989. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya, Cetakan III*. Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Susy Fatena Rostiyanti. 2002. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi Edisi Pertama*. Jakarta : Rineka Cipta