



Analisis Produktivitas Pemakaian Alat Berat Terhadap Biaya dan Waktu pada Pembangunan Jalan Baru Lingkar Cipanas Kabupaten Garut

Muhammad Iqbal Ramdhani¹, Ganjar Jojon Johari²

Jurnal Konstruksi
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

¹dani.iqbal26@gmail.com

²ganjar.johari@sttgarut.ac.id

Abstrak – Proyek Pembangunan Jalan Baru Lingkar Cipanas Kabupaten Garut di bangun sejauh 3000 m dengan lebar badan jalan 2 x 7 m dan ruang milik jalan 25 meter. Dengan pengerjaan 180 hari kalender dan biaya sebesar kurang lebi 4,8 miliar. Proyek ini dibangun di Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut. Salah satu kajian yang akan di analisis adalah perbandingan lama waktu dan biaya pekerjaan jalan baru dengan menggunakan alat berat dari rencana awal pekerjaan dengan hasil analisis di lapangan. Prduktivitas alat berat yang akan ditinjau pada pekerjaan pemindahan tanah dan pemadatan tanah adalah alat berat *excavator*, *bulldozer*, *vibrator roller*, dan *dump truck* yang masing masing mempunyai fungsi, waktu dan biaya serta produktivitas yang berbeda beda. Terjadi percepatan proyek pada pembangunan jalan baru lingkar cipanas. Awal rencana jalan tersebut di bangun dengan durasi waktu 180 hari kalender namun yang ada real di lapangan pengerjaan jalan baru lingkar cipanas dapat selesai 100% kurang lebih 2 bulan lebih awal dari yang di rencanakan. Akibat itu alat berat yang sebagian ada di lapangan tidak sesuai dengan apa yang direncanakan sehingga terjadi percepatan proyek tetapi dengan terjadinya percepatan proyek biaya pun bertambah dari yang sebelumnya di rencanakan dalam pekerjaan per itemnya. Maka hasil analisis Proyek Pembangunan Lingkaar Cipanas Kabupaten Garut terjadi percepatan proyek, proyek dapat selesai 100% dengan durasi waktu 102 Hari/14,57 Minggu atau 80 Hari/11,24 Minggu lebih awal dengan biaya tambahan sebesar Rp.80.847.900,00,- pada harga sewa alat berat. Untuk menutup biaya tambahan sewa alat berat bisa di tutup dengan efesiensi waktu selama 82 hari kalender yang mana setiap item pekerjaan selama 82 hari kalender itu bisa mengganti penambahan biaya bahkan mendapat keuntungan sebesar Rp.127.038.100,00 bagi pihak kontrakto.

Kata Kunci: Alat berat; Percepatan Proyek; Produktivitas Alat Berat.

I. PENDAHULUAN

Jadwal proyek waktu pelaksanaan telah di rencanakan tidak terlepas dari beberapa faktor kesalahan-keasalan yang mengakibatkan mengalami keterlambatan pada suatu proyek begitupun sebaliknya. hasil perencanaan jadwal waktu proyek sebaiknya mempunyai ketelitian dan akurasi yang tiinggi untuk mempermudah pelaksanaanya. Setiap ada pembaruan di lapangan tetap harus mengacu kepada baseline yang telah di tentukan sebelumnya [1]. Dalam pekerjaan-pekerjaan bangunan sipil di sesuaikan dengan kondisi pekerjaan di lapangan. Hal ini sudah tidak bisaa dihindari lagi, melihat pemanfaatan tenaga manusia secara manual dengan mengguakan alat alat yang konvensional sudah tidak bisa efesien lagi. Pembangunan banguunan-bangunan gedung, jembatan, jalan, bendungan dan lain sebagainya merupakan suatu pekerjaan yang besar yang tentunya memerlukan alat berat di dalam pelaksanaanya [2].

Pembangunan jalan baru juga butuh perencanaan yang matang dan sistematis dalam membangun jalan baru di kabupaten garut pada proyek ini pembangunan jalan baru menggunakan alat berat berupa *excavator* yang

berfungsi untuk menggali dan memindahkan material, *bulldozer* berfungsi sebagai mendorong material hasil galian/timbunan, *dump truck* berfungsi untuk mengangkut/membuang material baik itu hasil timbunan/hasil galian, *vibro lorrer* berfungsi untuk meratakan hasil timbunan maka dari itu kebutuhan alat berat yang sangat berpengaruh terhadap biaya dan waktu pada proyek yang sedang berlangsung.

Pembangunan Proyek Jalan baru Alternatif lingkaran Cipanas berada di daerah kecamatan tarogong kaler kab. Garut. Pembangunan jalan ini sepanjang 6 km dari STA 0+000 – 3+000, Proyek ini milik pemerintah kabupaten garut/dinas PUPR sebagai pemilik proyek dan dana yang digunakan berasal dari APBD. Lokasi proyek yang berada di daerah pesawahan/lahan pertanian keadaan tanahnya terdiri dari tanah lempung tanah asli dan bebatuan. Penggunaan alat berat yang sering dipakai dalam pengerjaan gali timbun, penghamparan dan pekerjaan lainnya di antaranya alat berat *excavator*, *bulldozer*, *vibrator roller*, *dump truck* dari masing-masing alat tersebut tentunya mempunyai kekurangan dan kelebihan dan juga kapasitas setiap alat yang berbeda-beda di setiap pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap biaya ataupun waktu pengerjaan. Proyek jalan baru Alternatif lingkaran Cipanas ini merupakan program pemerintah kabupaten garut untuk mengurai kemacetan dan memudahkan para wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Garut pada musim libur menjadi sebuah alasan pembangunan jalan baru ini di buat di daerah tersebut sehingga pekerjaan pembangunan dipercepat guna mengejar target yang diharapkan.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, maka dari itu dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh adanya alat berat terhadap biaya dan waktu dengan menghitung produktivitas alat berat dan menganalisis percepatan proyek yang terjadi pada setiap pekerjaan di lapangan.

II. METODE PENELITIAN

A. Proyek

Proyek yaitu suatu usaha yang akan dilakukan untuk membuat sesuatu produk, layanan dan lain sebagainya [3]. Hasil akhir ketika suatu tujuan sudah tercapai atau bisa pula ketika suatu proyek dihentikan karena tujuannya tidak tercapai atau tidak sesuai dengan target yang diharapkan karena beberapa faktor seperti biaya, waktu dan perencanaan yang kurang matang. Proyek memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut [4]:

- 1) Jumlah biaya, sasaran jadwal dan kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan;
- 2) Memiliki maksud tujuan khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir;
- 3) Bersifat hanya sementara, dalam artian umurnya di batasi oleh selesainya tugas, titik awal maupun akhir di tentukan dengan jelas;
- 4) Non rutin, tidak adanya berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan sejauh dan sepanjang proyek berjalan.

B. Konsep Biaya

Biaya konstruksi dapat dibagi menjadi dua macam diantaranya yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung, sebagai berikut [5]:

- 1) Biaya langsung
Yaitu dimana biaya yang langsung berhubungan dengan konstruksi ataupun bangunan yang didapat dengan cara mengalihkan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut, biaya langsung terdiri dari beberapa point diantaranya:
 - a. Biaya untuk bahan bangunan;
 - b. Upah/buruh;
 - c. Biaya untuk peralatan.
- 2) Biaya Tidak Langsung
Yaitu dimana biaya yang tidak secara langsung berhubungan dengan konstruksi, namun harus tetap ada dan tidak dapat dipisahkan dalam proyek itu sendiri:

- a. Biaya *Overhead* adalah biaya tambahan yang harus di keluarkan untk menjalankan suatu usaha di lapangan;
- b. Biaya tak terduga yaitu biaya yang tidak di prediksi sebelumnya dan mungkin terjadi;
- c. Keuntungan adalah hasil dari proses mengatur dan merencanakan dengan matang sehingga mendapatkan keuntungan dari yang di anggarkan.

C. Pengertian Alat Berat

Alat-alat berat yang sering di kenal didalam dunia teknik sipil merupakn alat yang di gunakan untuk membantu aktivitas manusiia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor terpenting dalam proyek, terutama proyek kontruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya yang berskala lebih besar. Adapun tujuan dari penggunaan alat berat adalah untuk mempermudah manusia dalam mengerjakan pekerjaan, sehingga hasil yang di harapkan dapat tercapai lebih mudah dan pengerjaan atau waktu lebih relatif singkat [6].

D. Metode Kerja Dan Pelaksanaan Pekerjaan di Lapangan

Secara garis besar lingkup pekerjaan di lapangan pada proyek pembangunan jalan baru lingkak Cipanas kabupaten garut meliputi:

- 1) Pekerjaan pemindahan tanah
 - a. Galian biasa;
 - b. Pengangkutan hasil galian yang melebihi 5 km.
- 2) Pekerjaan pemadatan tanah
 - a. Timbunan tanah biasa;
 - b. Timbunan dari sumber galian (sub balas).

Tabel 1: Harga Satuan Sewa Alat Berat [7]

No	Jenis Sewa Alat Berat	Harga	Satuan	Ket
1	Excavator Hitachi PC-200 LC dan Kobelko SK 200	Rp. 400.000	Jam	Semua sudah termasuk biaya upah operator, bahan bakar , perawatan dan lain sebagainya
2	Bulldozer D65p	Rp. 170.000	Jam	
3	Vibrator Lorrer 10-12 T	Rp. 165.000	Jam	
4	Dump Truck 4-6 m ³	Rp. 121.000	Jam	

E. Kapasitas Produksi Alat Berat

Kapasitas produksi untuk alat berat pada biasanya dinyatakan dalam satuan m³ perjam. Produksi didasarkan kepada pelaksanaan volume yang di kerjakan setiap siklus waktu dan jumla siklus dalam satu jam. Produksi alat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut [6]:

Rumus kapasitas produksi:

$$Q = q \times N \times E = q \times 60/Cm \times E \quad \dots(1)$$

Dengan :

- Q = Produksii per jam (m³/jam)
- q = Produks per siklus (m³)
- N = Jumlh siklus per jam, N = 60/cm
- E = Efisiensi Kerja
- Cm = Waktu gali + (2 x waktu putar) + waktu buang

1) Produktivitas Alat Berat

Dalam hal ini terdapat rumus perhitungan produktivitas pemakaian alat berat di antaranya *excavator*, *bulldozer*, *dump truck*, *vibration roller* sebagai berikut:

2) *Excavator/Bekhoe*

Produksi *excavator* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut [8]:

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{Cm} \times K \quad \dots(2)$$

Dimana :

- Q = Produktivitas per jam (m³/jam)
- q = Produktivitas per siklus (m³)
- K = Faktor *Bucket*
- Cm = waktu gali + (2 x waktu putar) + waktu buang
- E = efisiensi kerja

Sedangkan untuk kapasitas *bucket excavator* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan [6]:

$$Q = q^1 \times K \quad \dots(3)$$

Dimana :

- q¹ = kapasitas munjung (penuh) yang tercantum dalam spesifikasi alat
- K = Faktor *bucket* yang besarnya tergantung tipe dan keadaan tanah

3) *Bulldozer*

Bulldozer merupakan traktor yang dilengkapi dengan pisau (*blade*) atau *dozer*. *Bulldozer* biasanya dipakai untuk mendorong atau menggosur kearah depan. Produksi per jam dari *bulldozer* dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut [6]:

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{Cm} \text{ m}^3/\text{jam} \quad \dots(4)$$

Dengan :

- Q = Produksi alat per jam (m³/jam)
- q = Produksi persiklus (m³)
- Cm = Waktu siklus alat(menit)
- E = Efisiensi kerja

Waktu siklus alat yang dibutuhkan untuk suatu *bulldozer* menyelesaikan proyek satu siklus (menggusur, menggati gigi persneling dan mundur) dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut [6]:

$$Cm = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + z \text{ (menit)} \quad \dots(5)$$

Dengan :

- D = Jarak angkut (m)
- F = Kecepatan maju (m/menit)
- R = Kecepatan mundur (m/menit)
- W = Waktu persneleng

a. Kecepatan maju dan kecepatan mundur. Biasanya kecepatan maju berkisar antara 3-5 km/jam dan kecepatan mundur 5-7 km/jam;

b. Waktu yang dibutuhkan untuk ganti persneleng 0,20 menit dengan tongkat tunggal dan 0,30 menit dengan tongkat ganda.

Sedangkan untuk perhitungan produksi persiklus *bulldozer* adalah sebagai berikut [6]:

$$Q = L \times H^2 \times a \quad \dots(6)$$

Dengan :

- Q = Produksi persiklus (m³)
- L = Lbar sudu/*blade* (meter)
- H = Tinggi sudu/*blade* (meter)
- a = Faktor sudut/*blade*

4) *Vibrator Roller*

Berikut Rumus Produktivitas *Vibration Roller* dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini [8]:

$$Q = \frac{w \times L \times S}{P} \quad \dots(7)$$

Dengan :

- Q = Produksi per jam (m^3/jam)
 W = Lebar pemadatan dalam satu lahan
 L = Tebal lapisan (inch atau mm)
 S = Kecepatan rata – rata (mph atau km/jam)
 P = Jumlah pass yang diperlukan untuk kepadatan tertentu.

5) *Dump Truck*

Berikut rumus perhitungan produktivitas alat pengangkut material *dump truck* per jam keseluruhan dari jumlah total *dump truck* yang mengerjakan, dengan persamaan perhitungan sebagai berikut [8]:

$$P = \frac{C \times 60 \times E}{Cm} \quad \dots(8)$$

Dengan :

- P = Produksi per jam (m^3/jam)
 C = Kapasitas *dump truck* (m^3)
 Cm = Waktu siklus *dump truck* (menit)
 E = Efisiensi kerja *dump truck*

Produk kapasitas per siklus C bisa dihitung dengan persamaan sebagai berikut [6]:

$$C = n \times q^1 \times K. \quad \dots(9)$$

Dengan :

- n = Total siklus untuk diperlukan *loader* untuk memuat material ke *dump truck*.
 q^1 = Kapasitas *bucket* dari *excavator* (m^3)
 K = Faktor *bucket* dari alat berat *excavator*

Waktu siklus (Cm) didapatkan dari persamaan sebagai berikut [8]:

$$Cm = n \times Cms + \frac{D}{V1} + \frac{D}{V2} + t1 + t2 \quad \dots(10)$$

$$N = \frac{C1}{q1 \times K} \quad \dots(11)$$

Dengan :

- n = Total siklus untuk diperlukan *loader* untuk memuat material ke *dump truck*
 C^1 = Kapasitas rata-rata *dump truck* (m^3)
 q^1 = kapasitas *bucket* dari pemuatan (m^3)
 Cms = waktu siklus (menit)
 K = Faktor *bucket* pemuat
 D = Jarak tempuh angkut *dump truck* (m)
 V1 = Kecepatan laju rata – rata *dump truck* dalam bermuatan (m/menit)
 V2 = Kecepatan laju rata-rata *dump truck* dalam kosong (m/menit)
 t1 = Waktu membuang + Waktu *stand by* sampai ke pembuangan (menit)
 t2 = Waktu untuk posisi pengisian dan pemuatan (menit)

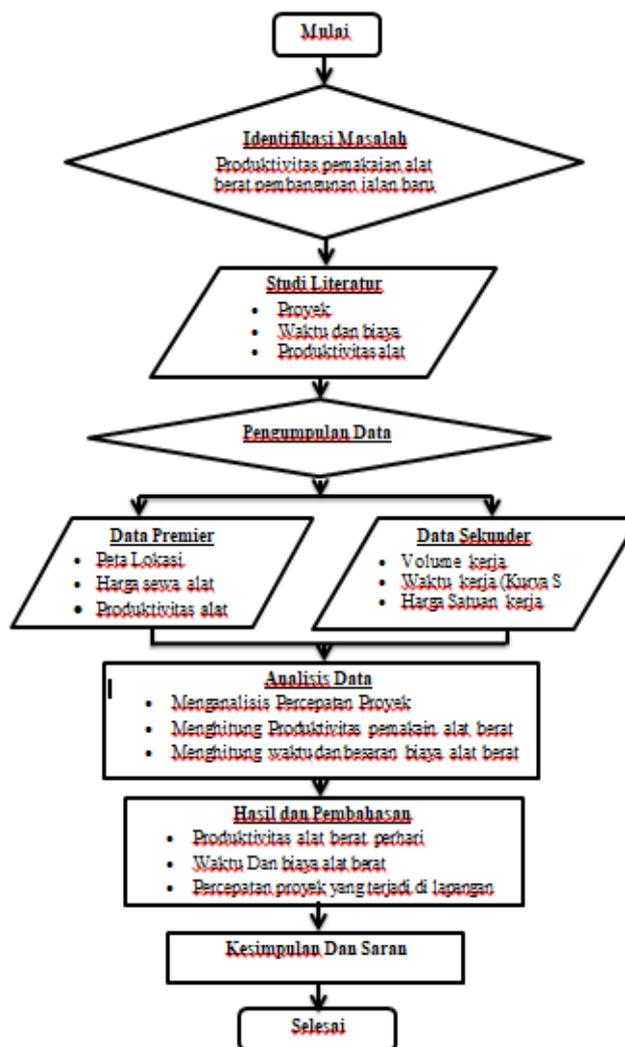
Sebagai tambahan pada *dump truck* yang sesuai pada perhitungan perlu untuk pelaksanaan pekerjaan di lapangan, masih diperlukan pula beberapa alat untuk menggantikan bilamana ada alat yang mengalami kerusakan agar pekerjaan tetap berjalan lancar, berikut pada tabel 2 yang dapat membantu menentukan beberapa *dump truck* cadangan yang harus di butuhkan untuk (*stand by*), tergantung besarnya jumlah *dump truck* yang beroperasi di lapangan.

Tabel 2: Kebutuhan *Dump Truck (Stand by)* [8]

	Jumlah Kendaraan/Alat Yang Bekerja	Jumlah Kendaraan/Alat/Cadangan Stand by
<i>Dump truck</i>	1 – 9	1
	10 – 19	2 – 3
<i>Loader</i>	1 – 3	1
	4 – 9	2

F. Diagram Alur

Diagram alur adalah sebuah rangkaian yang menunjukan secara garis besar beberapa langkah dari kegiatan dalam penelitian agar dapat mempermudah dalam melakukan analisa. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Bagan Alir Metode Penelitian

III. HASIL DAN DISKUSI

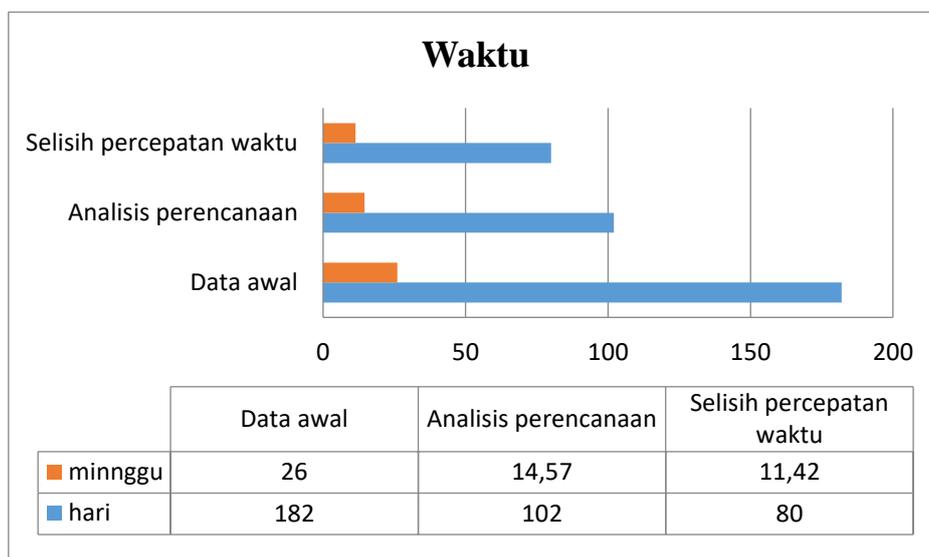
A. Percepatan Proyek

Dari hasil analisis perhitungan produktivitas alat berat pada waktu dan biaya pekerjaan pemindahan tanah dan pemadatan tanah maka untuk menganalisis percepatan proyek yang terjadi dengan cara membandingkan hasil analisis perhitungan dengan data awal perencanaan dapat di bandingkan dengan perencanaan data awal sebagai berikut:

Tabel 3: Tabel Perbandingan Data Awal Perencanaan Dengan Hasil Analisis

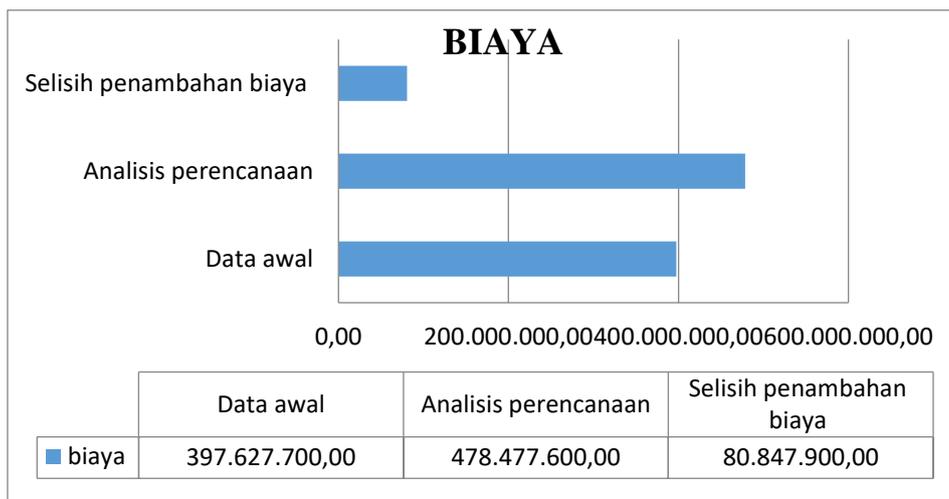
Nama Pekerjaan	Data Awal Perencanaan		Hasil Analisis	
	Waktu Hari/Minggu	Biaya	Waktu Hari/Minggu	Biaya
Pemindahan Tanah	112 Hari/ 13 Minggu	Rp.226.629.400,00	50 Hari/7,14 Minggu	Rp.324.800.000.00
Pemadatan Tanah	71 Hari/ 10 Minggu	Rp.170.977.400,00	52 Hari/8.28 Minggu	Rp.153.677.600,00
Total	182 Hari/ 26 Minggu	Rp.397.627.700,00	102 Hari/14,57 Minggu	Rp.478.477.600,00

Pekerjaan pemindahan tanah dan pemadatan tanah dapat 100% selesai lebih cepat dengan durasi waktu 102 Hari/14,57 Minggu tetapi terjadi penambahan biaya sebesar Rp.80.849.900,00,-. Berikut grafik perbandingan hasil analisis dengan data awal rencana pada pekerjaan pemindahan tanah dan pemadatan tanah menggunakan alat berat:



Gambar 2: Grafik Analisis Perhitungan Waktu

Pada Gambar 2, Grafik Analisis Perhitungan Waktu menjelaskan bahwa pekerjaan pemindahan tanah dan pemadatan tanah dapat selesai 100% dengan durasi waktu 102 Hari/14,57 Minggu lebih cepat 80 hari/11,42 minggu dari perencanaan awal yaitu 182 Hari/26 Minggu.



Gambar 3: Grafik Analisis Perhitungan Biaya

Pada Gambar 3, Grafik Analisis Perhitungan Biaya menjelaskan bahwa pekerjaan Pemindahan Tanah dan Pemadatan Tanah membutuhkan biaya sebesar Rp.478.477.600,00,- yang seharusnya dari perencanaan awal memerlukan biaya sebesar Rp.390.627.700,00,- maka dari itu kontraktor menambah biaya tambahan untuk sewa alat sebesar Rp.80.847.900,00,-.

B. Efisiensi Biaya

Maka untuk menutup biaya tambahan sewa alat berat sebesar Rp.80.847.900,00,- dapat di tutup dengan percepatan waktu selama 82 hari kalender yang mana selama 82 hari kalender dapat di efektifkan dengan item pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4: Efisiensi Biaya

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Pekerja	Jam Kerja Efektif	Efisiensi Waktu (Hari)	Efisiensi Waktu (Jam)	Total Harga (Rp)
1	Pekerja	Jam	10.600,00	6	8	82	652	69.536.000
2	Tukang	Jam	12.100,00	5	8	82	652	39.688.000
3	Mandor	Jam	12.700,00	2	8	82	652	16.662.000
4	Mobilisasi	Jam	1.500.000					82.000.000
Total								207.886.000

Untuk menghitung keuntungan proyek dari sewa alat berat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Biaya} &= \text{Keuntungan Proyek} - \text{Biaya Tambahan} \\
 &= \text{Rp.207.886.000,00} - 80.847.900,00 \\
 &= \text{Rp.127.038.100,00}
 \end{aligned}$$

Maka proyek mendapat keuntungan untuk sewa alat sebesar Rp.127.038.100,00 dari percepatan waktu selama 82 hari kalender.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan tentang produktivitas pemakaian alat berat terhadap biaya dan waktu pada proyek pembangunan jalan baru lingkaran Cipanas Kabupaten Garut maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Maka hasil analisis di lapangan untuk pekerjaan pemindahan tanah menggunakan alat berat *Excavator Type PC 200 LC* dan *Kobelco SK 200*, *Bulldozer Type Komatshu D65P*, dan *Dump Truk Type Hino* Kapasitas 4-6 m² sedangkan untuk pekerjaan pemadatan tanah menggunakan alat berat *Bulldozer Komatshu D65P*, *Dump Truk Type Hino* Kapasitas 4-6 m², *Vibrator Roller*.
- 2) Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa produktivitas pemakaian alat berat pada pekerjaan pemindahan tanah sebagai berikut:
 - a. *Excavator PC 200 LC* dan *Kobelco 200 SK*
Pada pekerjaan pemindahan tanah yang terdiri dari galian dan pembuangan material yang melebihi 5 km menggunakan 2 unit *excavator* dengan produktivitas per hari *Excavator PC 200 LC* dan *Kobelco 200 SK* adalah 796,16 m³/hari untuk durasi waktu penyelesaian selama 50 Hari/7,14 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp. 243.200.000,00,-.
 - b. *Bulldozer Type Komatshu D65P*
Pada pekerjaan pemindahan tanah menggunakan 1 unit *Bulldozer Type Komatshu D65P* dengan produktivitas per hari *bulldozer* adalah 1.073,84 m³/hari untuk durasi waktu penyelesaian selama 48 Hari/6,90 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp. 65.280.000,00,-.
 - c. *Dump Truk Type Hino* Kapasitas 4-6 m²
Pada pekerjaan pemindahan tanah menggunakan 6 unit *dump truck Type Hino* Kapasitas 4-6 m² dengan produktivitas per hari *dump truck* adalah 495,36 m³/jam untuk durasi penyelesaian selama 19 Hari/2,37 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp.16.320.000,00,-.
- 3) Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa produktivitas pemakaian alat berat pada pekerjaan pemadatan tanah sebagai berikut:
 - a. *Bulldozer Type Komatshu D65P*
Pada pekerjaan pemadatan tanah yang terdiri dari timbunan tanah biasa dan timbunan biasa dari sumber galian (sub balas) menggunakan 1 unit *Bulldozer Type Komatshu D65P* dengan produktivitas per hari *bulldozer* adalah 1.723,76 m³/hari untuk durasi waktu penyelesaian selama 41 Hari/5,85 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp. Rp.55.760.000,00,-.
 - b. *Vibro Roller*
Pada pekerjaan pemadatan tanah menggunakan 1 unit *Vibro roller* dengan produktivitas per hari adalah 2.160,00 m³/hari untuk durasi waktu penyelesaian selama 32 Hari/4,57 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp.42.240.000,00,-.
 - c. *Dump Truk Type Hino* Kapasitas 4-6 m²
Pada pekerjaan pemadatan tanah menggunakan 37 unit *dump truck Type Hino* Kapasitas 4-6 m² dengan produktivitas tiap alat per hari *dump truck* adalah 1198,8 m³/jam untuk durasi penyelesaian selama 52 Hari/8.28 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp. Rp.55.677.600,00,-.
- 4) Dari hasil analisis keseluruhan terjadi percepatan proyek pada proyek pembangunan jalan baru lingkaran cipanas kabupaten garut pada pekerjaan pemindahan tanah dan pemadatan tanah maka proyek yang tadinya direncanakan dapat selesai 100% dengan durasi waktu penyelesaian alat berat 182 Hari/ 26 Minggu dan biaya sewa alat sebesar Rp.397.627.700,00,- dapat selesai dengan durasi waktu 102 Hari/ 14.57 Minggu 80 Hari/11,24 Minggu lebih awal dengan biaya sewa alat sebesar Rp.478.477.600,00,-, dengan penambahan biaya pada sewa alat berat sebesar Rp.80.847.900,00,-.
- 5) Untuk menutup biaya tambahan pengadaan alat berat sebesar Rp.80.847.900,00,- bisa ditutup dari efisiensi waktu 82 hari yang mana alokasi setiap biaya pekerjaan selama 80 hari dimasukkan ke dalam pengadaan biaya tambahan alat berat, maka dari itu Kontraktor mendapat keuntungan sebesar Rp.127.038.100,00
- 6) Percepatan proyek pada pembangunan jalan baru lingkaran cipanas bisa terjadi salah satunya dengan adanya pergantian kapasitas alat berat dan penambahan alat berat pada setiap item pekerjaan di lapangan yang

mengakibatkan durasi waktu penyelesaian pekerjaan lebih cepat dibandingkan rencana awal pekerjaan, namun dengan cepatnya penyelesaian proyek biayapun bertambah.

B. Saran

Pada penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Produktivitas Pemakaian Alat Berat Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Pembangunan Jalan Baru Lingkar Cipanas Kabupaten Garut” ini, penulis memberikan beberapa saran adapun saran-saran tersebut antara lain:

- 1) Penelitian ini hanya meninjau pekerjaan pemindahan dan pemadatan tanah yang dilakukan menggunakan alat berat saja, sehingga belum bisa menentukan keseluruhan perhitungan dari proyek ini;
- 2) Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai produktivitas pemakaian alat berat yang berpengaruh terhadap waktu dan biaya agar mendapatkan perbandingan yang lebih akurat;
- 3) Bagi penelitian selanjutnya diharapkan bisa menganalisis keseluruhan dari pekerjaan proyek yang dilakukan di lapangan;
- 4) Penambahan dan pergantian alat berat sangat berpengaruh terhadap waktu dan biaya walaupun waktu pengerjaan lebih cepat namun untuk biaya bertambah;
- 5) Untuk mengganti penambahan biaya tambahan kontraktor bisa menghitung biaya tambahan dari percepatan waktu selama 80 Hari mulai dari mobilisasi, upah pekerja, mandor, alat berat yang tidak dihadirkan sebagian di lapangan, dan pembelian bahan, jika di rupiahkan itu bisa menutup bahkan bisa mengambil keuntungan dari percepatan waktu yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Husen, *Manajemen Proyek Kontruksi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [2] H. Suryadharma and H. Y. Wigroho, *Alat-Alat Berat*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya, 1997.
- [3] J. E. Latupeirissa, *Metode Perencanaan Evaluasi dan Pengendalian Pelaksanaan Proyek Kontruksi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2016.
- [4] I. Soeharto, *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga, 1995.
- [5] W. I. Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2002.
- [6] Rochmanhadi, *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1985.
- [7] CV.NDSN Kreasindo, “Data lapangan CV.NDSN Kreasindo,” Jakarta, 2020.
- [8] Rochmanhadi, *Alat-Alat Berat Dan Penggunaannya*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1982.
- [9] A. Maddeppungeng, Soedarsono, and Y. Depyudin, “Analisis Produktivitas Alat-alat Berat Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Antartika II di Kawasan Industri Krakatau Steel , Cilegon,” *J. Fondasi*, vol. 1, no. 1, pp. 57–66, 2012.
- [10] D. Nugraha, R. T. Iriana, and S. Djuniati, “Analisis Biaya Dan Produktivitas Pemakaian Alat Berat Pada Kegiatan Pembangunan Jalan Akses Siak IV Pekanbaru,” *Jom FTEKNIK*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [11] D. N. Setiawati and A. Maddeppungeng, “Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV di Cilegon,” *J. Konstr.*, vol. 4, no. 2, pp. 91–103, 2013.
- [12] H. Fikri, “Perbandingan Gerlagar Fly Over Jalan Alternatif Kadungora Leles dan Analisis Dampak Lingkungan,” Garut, 2019.
- [13] Y. S. T. Wibowo, “Analisa Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Pembuatan Badan Jalan Kereta Api,” Purworejo, 2017.