

Alternatif Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Galian Timbunan Proyek Pembangunan Jalan Cendrawasih, Mimika, Papua

SUTAN ABDILLAH HASIBUAN¹, HAZAIRIN².

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : sutanabdillah65@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Cendrawasih-Kuala Kencana dibangun untuk memperlancar lalu lintas berkendara dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Mimika. Dalam proses pembangunan jalan dibutuhkan kombinasi alat berat untuk mempermudah penyelesaian pekerjaan, seperti pada pekerjaan galian dan timbunan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan alternatif dari kombinasi alat berat yang digunakan dengan membandingkan durasi waktu serta biaya yang akan dikeluarkan pada pekerjaan galian dan timbunan. Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui durasi waktu pelaksanaan yaitu dengan berdasarkan Produktivitas Alat Berat, lalu untuk perhitungan total biaya yang dibutuhkan berdasarkan Biaya Operasional Alat Berat. Alat berat yang diperhitungkan penulis pada penilitan ini adalah Excavator sebagai penggali dan pemuat, Dump Truck sebagai pengangkut material, Motor Grader dan Bulldozer sebagai penghampar material, dimana setiap kombinasi yang diperhitungkan memiliki spesifikasi alat berat yang berbeda agar dapat menemukan alternatif kombinasi yang lebih baik.

Kata kunci: *Alat Berat, Produktivitas, Biaya Operasional, Durasi, Galian dan Timbunan*

1. PENDAHULUAN

Dalam proyek pembangunan jalan, tentunya tidak terlepas dari pekerjaan galian dan timbunan, dimana pekerjaan ini akan dilakukan sesuai dengan perencanaan yang sudah ditetapkan. Pada pekerjaan galian dan timbunan, dibutuhkan kombinasi dari penggunaan alat berat untuk membantu menyelesaikan pekerjaan, baik sebagai penggali, pemuat, pengangkut material, dan penghampar material.

Untuk mengetahui efisiensi dari penggunaan alat berat tersebut, dibutuhkan data mengenai kemampuan alat, jenis alat yang digunakan, keterbatasan alat, serta biaya operasional alat. Produktivitas alat berat bergantung pada jenis alat, metode kerja, kondisi medan kerja, serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Dalam penelitian ini, dilakukan Analisa terhadap alternatif kombinasi alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan dengan membandingkan durasi dan biaya pekerjaan galian dan timbunan antara kombinasi alat berat eksisting di lapangan (K1) dengan tiga kombinasi alternatif alat berat yang ditentukan (K2, K3, dan K4).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Proyek

Menurut Ganestri (2017), manajemen proyek merupakan strategi yang perlu dilakukan dalam mencapai efisiensi dan efektifitas suatu Perusahaan. Sedangkan menurut Sri (2020), manajemen

proyek dapat digunakan untuk memperkirakan kemungkinan adanya berbagai kendala yang terjadi dan penyelesaian sehingga kendala dapat teratasi.

2.2 Alat Berat

Alat berat adalah suatu mesin besar yang dapat membantu manusia untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang sulit jika dilakukan secara manual. Menurut Minda (2019), alat berat menjadi factor penting dalam pengerjaan proyek-proyek konstruksi dengan skala besar dengan tujuan memudahkan pekerjaan sehingga hasil pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu singkat. Kombinasi alat berat yang digunakan dapat dikatakan efektif dan efisien dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti keterampilan operator, kondisi alat, waktu siklus, jenis material, kondisi kerja, tata laksana, dan kondisi cuaca. Pada penelitian ini, alat berat yang digunakan adalah *excavator*, *dump truck*, *motor grader*, dan *bulldozer*.

2.3 Produktivitas Alat Berat

Menurut Rostiyanti (2008), produktivitas adalah kemampuan alat dalam satuan waktu (m^3/jam) dan alat berat merupakan faktor penting dalam proyek dengan skala besar. Produktivitas alat berat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, faktor efisiensi kerja alat berat, faktor spesifikasi alat berat, serta kondisi medan kerja.

Efisiensi kerja adalah produktivitas standar alat pada kondisi ideal dikalikan suatu faktor dengan memperhitungkan produktivitas alat per jam, karena produktivitas alat pada kenyataan di lapangan tidak sama dengan kondisi alat. Nilai dari efisiensi kerja alat sebenarnya sulit ditentukan secara tepat, namun ada nilai yang mendekati yang dapat dijadikan acuan, seperti pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1. Faktor Efisiensi Alat

Kondisi Operasi	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,7	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,6
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,6	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,53	0,5	0,47	0,42	0,32

Angka dalam warna kuning adalah tidak disarankan. Faktor efisiensi ini adalah didasarkan atas kondisi operasi dan pemeliharaan secara umum

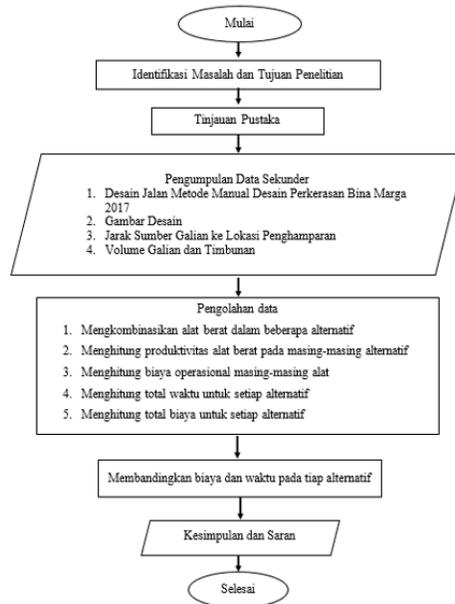
(Sumber: Permen PUPR, No.28.2016)

2.4 Biaya Operasional Alat Berat

Biaya operasional alat berat adalah biaya yang dikeluarkan agar alat dapat bekerja, dimana dalam biaya operasional alat terdapat beberapa biaya, yang terdiri dari:

- 1) Biaya sewa alat
- 2) Biaya operator
- 3) Biaya bahan bakar
Biaya mobilisasi dan demobilisasi
- 4) Biaya pelumas
- 5) Biaya *overhead*

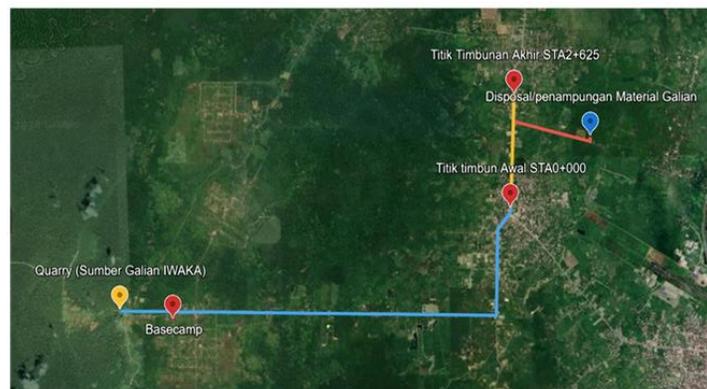
3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alir Analisis

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Jalan Cendrawasih, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua pada STA 0+000 s/d STA 2+625.



Gambar 2. Peta Lokasi Proyek (Sumber: Google Earth Pro, 2024)

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data yang didapatkan pada penelitian ini adalah data sekunder, dimana data tersebut mencakup volume pekerjaan galian sebesar $8082,48 \text{ m}^3$ dan volume pekerjaan timbunan sebesar $25458,73 \text{ m}^3$. Dimana material galian akan dibuang ke *disposal* dengan jarak tempuh sejauh 3,3 km serta material timbunan pilihan diambil dari *quarry* dengan jarak tempuh sejauh 12,1 km.

Penelitian ini membandingkan durasi dan biaya pekerjaan galian dan timbunan antara kombinasi alat berat eksisting di lapangan (K1) dengan tiga kombinasi alternatif alat berat yang diasumsikan (K2, K3, dan K4).

4.2 Perhitungan Produktivitas Alat Berat

Dengan perhitungan produktivitas dan durasi yang dilakukan pada penelitian ini, didapatkan produktivitas dan durasi tiap-tiap kombinasi alat berat yang tertera pada **Tabel 2**, **Tabel 3**, **Tabel 4**, dan **Tabel 5**.

Tabel 2. Produktivitas K1

Jenis Alat	Merk	Pekerjaan	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Alat (unit)	Produktivitas (m ³ /hari)	Produktivitas X Jumlah Alat (m ³ /hari)
<i>Excavator</i>	Kobelco SK200-8	Galian	11	1	748,677	748,677
<i>Dump Truck</i>	Hino FG 235 JJ		11	4	179,912	719,648
<i>Excavator</i>	Kobelco SK200-8	Timbunan	34	1	748,677	748,677
<i>Dump Truck</i>	Hino FG 235 JJ		34	11	65,839	724,229
<i>Motor Grader</i>	Caterpillar 120H		28	1	915,552	915,552

Tabel 3. Produktivitas K2

Jenis Alat	Merk	Pekerjaan	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Alat (unit)	Produktivitas (m ³ /hari)	Produktivitas X Jumlah Alat (m ³ /hari)
<i>Excavator</i>	Komatsu PC200-10M0	Galian	10	1	805,480	805,480
<i>Dump Truck</i>	Hino Dutro 130D		10	5	150,880	754,400
<i>Excavator</i>	Komatsu PC200-10M0	Timbunan	32	1	805,480	805,480
<i>Dump Truck</i>	Hino FM 260 TI		32	7	127,274	890,918
<i>Motor Grader</i>	Komatsu GD511		28	1	915,552	915,552

Tabel 4. Produktivitas K3

Jenis Alat	Merk	Pekerjaan	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Alat (unit)	Produktivitas (m ³ /hari)	Produktivitas X Jumlah Alat (m ³ /hari)
<i>Excavator</i>	Caterpillar 320D	Galian	9	1	966,034	966,034
<i>Dump Truck</i>	Hino FG 235 JJ		9	5	202,160	1010,800
<i>Excavator</i>	Caterpillar 320D	Timbunan	27	1	966,034	966,034
<i>Dump Truck</i>	Hino FM 260 TI		27	7	131,168	918,176
<i>Motor Grader</i>	Komatsu GD655		28	1	915,552	915,552

Tabel 5. Produktivitas K4

Jenis Alat	Merk	Pekerjaan	Durasi Kerja (hari)	Jumlah Alat (unit)	Produktivitas (m ³ /hari)	Produktivitas X Jumlah Alat (m ³ /hari)
<i>Excavator</i>	Caterpillar 320D	Galian	9	1	966,034	966,034
<i>Dump Truck</i>	Hino FG 235 JJ		9	5	202,160	1010,800
<i>Excavator</i>	Caterpillar 320D	Timbunan	27	1	966,034	966,034
<i>Dump Truck</i>	Hino FM 260 TI		27	7	131,168	918,176
<i>Bulldozer</i>	Komatsu D65		28	1	912,424	912,242

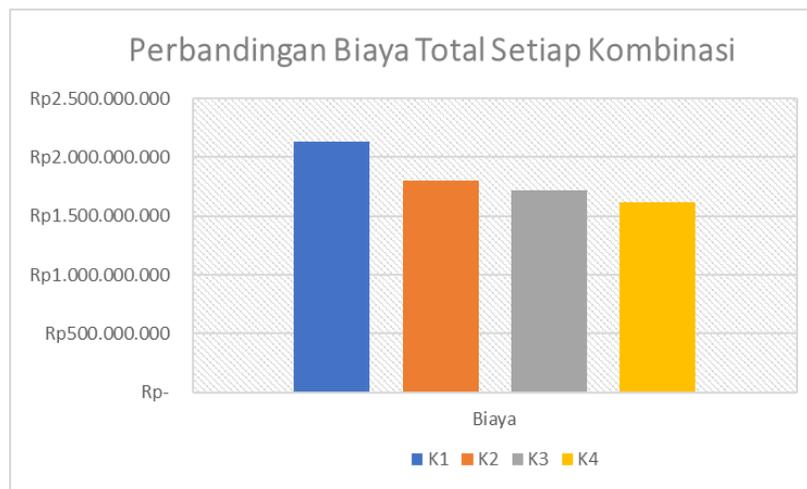
4.4 Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Kombinasi Alat Berat

Setelah perhitungan produktivitas, durasi, dan biaya tiap kombinasi alat berat dilakukan, maka didapatkan perbandingan dari tiap kombinasi alat berat seperti pada **Tabel 6** berikut:

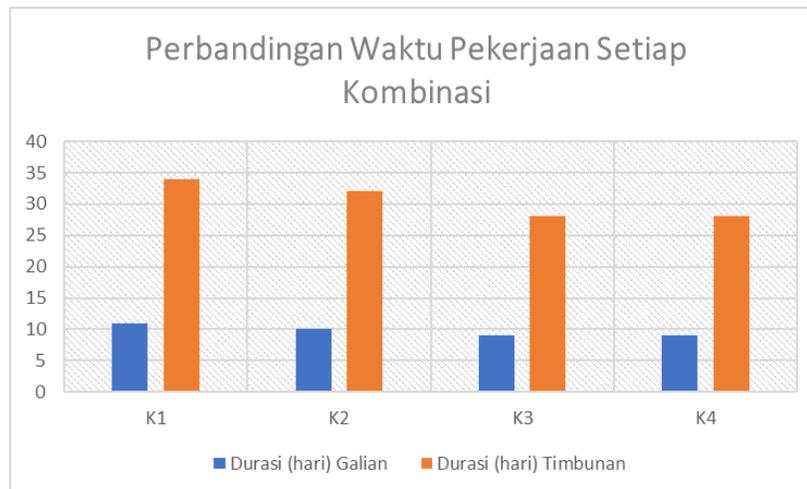
Tabel 6. Perbandingan Waktu dan Biaya tiap Kombinasi Alat Berat

No.	Kombinasi	Durasi (hari)		Biaya
		Galian	Timbunan	
1	K1	11	34	Rp. 2.132.850.676
2	K2	10	32	Rp. 1.832.915.864
3	K3	9	28	Rp. 1.713.633.192
4	K4	9	28	Rp. 1.619.399.634

Grafik perbandingan waktu dan biaya dari tiap kombinasi alat berat dapat dilihat pada **Gambar 3** dan **Gambar 4** berikut:



Gambar 3. Grafik Perbandingan Biaya Total Tiap Kombinasi



Gambar 4. Grafik Perbandingan Durasi Total Tiap Kombinasi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemilihan jenis alat berat pada suatu kombinasi sangat berpengaruh terhadap durasi waktu dan juga total biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan galian dan timbunan. Dalam segi waktu penyelesaian pekerjaan, kombinasi 3 (K3) dan kombinasi 4 (K4) memiliki durasi yang sama, yakni 9 hari untuk pekerjaan galian dan 28 hari untuk pekerjaan timbunan, hal ini membuktikan bahwa kombinasi 3 (K3) dan kombinasi 4 (K4) lebih baik daripada kombinasi 1 (K1) dan kombinasi 2 (K2). Sedangkan dalam segi biaya yang dibutuhkan, kombinasi 4 (K4) membutuhkan sebesar Rp. 1.619.399.634.- lebih murah dari kombinasi lainnya. Dari perhitungan yang sudah dilakukan, maka dipilih kombinasi 4 (K4) karena lebih murah dan cepat dibandingkan kombinasi lainnya, hal ini disebabkan oleh penggunaan alat berat *bulldozer* yang menggantikan alat berat *motor grader* pada pekerjaan penghamparan material timbunan yang menyebabkan penggunaan bahan bakar lebih irit karena tenaga mesin yang lebih rendah dibandingkan *motor grader*.

DAFTAR RUJUKAN

- Peraturan Menteri PUPR No. 28 (2016). *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.
- Bagus Nur Handoko (2016). *Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Jalan Ruas Jailalo – Matui Provinsi Maluku Utara*.
- Muhammad Farhan Firdaus (2021). *Kajian Perbandingan Biaya dan Waktu Kombinasi Alat Berat pada Pekerjaan Galian dan Timbunan*.
- Dian Febrianti, Zakia (2018). *Analisis Produktivitas dan Waktu Penggunaan Alat Berat Excavator pada Pekerjaan Galian Tanah*.
- Gary Raya Prima, Edwar Hafudiyansyah (2022). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Volume 3 "Produktivitas Alat Berat pada Pekerjaan Jalan Tol"*.
- Irvebry Ayu Wulandary (2021). *Analisa Penilaian Produktivitas Peralatan Mekanis Pada Proyek Pekerjaan Jalan Ruas Pontianak – Sei Kakap Kabupaten Kubu Raya*.