



EVALUASI EFISIENSI DAN BIAYA ALAT BERAT PADA PROYEK PEMELIHARAAN JALAN PHJD KSPN RUAS JALAN XYZ

EFFICIENCY AND COST EVALUATION OF HEAVY EQUIPMENT IN THE XYZ ROAD PHJD MAINTENANCE PROJECT

Nazili

Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang, Sumatera Barat

E-mail: yunipralina02@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Koresponden

Nazili

Ziraz702023@gmail.com

Kata kunci

pemeliharaan, ruas jalan, KSPN, PHJD

Open Access at:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 108 - 121

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat berat yang diperlukan untuk pekerjaan galian biasa adalah Excavator Komatsu PC 200 tahun 2008, sedangkan Motor Grader Cat 120K tahun 2012, dan Vibratory Roller Case 1107EX tahun 2011 dibutuhkan untuk pekerjaan timbunan pilihan dari sumber galian. Berdasarkan perhitungan analisis biaya sewa alat, efisiensi penggunaan alat Excavator diperoleh sebesar Rp. 23.933.919,-. Sedangkan untuk sewa Motor Grader dan Vibro, diperoleh efisiensi penggunaan alat dengan total biaya sewa alat sebesar Rp. 87.142.854,- untuk pekerjaan timbunan pilihan. Alat konstruksi dirancang untuk dapat melakukan fungsi atau kegiatan dalam proses konstruksi yang membutuhkan tenaga yang berat dan sulit dilakukan secara manual. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2020 untuk pekerjaan pemeliharaan jalan PHJD KSPN Ruas Jalan XYZ. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perhitungan perbandingan produktivitas dan biaya alat berat dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan data yang diteliti. Penggunaan alat berat yang tepat dalam perencanaan konstruksi dianggap kunci untuk efisiensi dan produktivitas yang optimal.

Copyright©2020 JSCR. All rights reserved.

ARTICLE INFO**Corresponden****Nazili**

Ziraz702023@gmail.com

Keywords:maintenance, roads,
KSPN, PHJD**Open Access at:**<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>**Page: 108 - 121****ABSTRACT**

The results showed that the heavy equipment needed for ordinary excavation work was the 2008 Komatsu PC 200 Excavator, while the 2012 Cat 120K Motor Grader, and the 2011 Vibratory Roller Case 1107EX were required for selected embankment work from excavation sources. Based on the calculation of the equipment rental cost analysis, the efficiency of using the Excavator tool is Rp. 23,933,919,-. Meanwhile, for Motor Grader and Vibro rental, the efficiency of using the equipment is obtained with a total equipment rental cost of Rp. 87.142.854,- for selected embankment work. Construction tools are designed to be able to carry out functions or activities in the construction process that require heavy labor and are difficult to do manually. This research was conducted in 2020 for road maintenance work for the PHJD KSPN XYZ Road Section. The purpose of this research is to obtain a comparative calculation of the productivity and cost of heavy equipment from the Budget Plan (RAB) with the data studied. The use of the right heavy equipment in construction planning is considered the key to optimal efficiency and productivity.

*Copyright©2020 JSCR. All rights reserved.***PENDAHULUAN**

Ruas Jalan XYZ merupakan salah satu Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) yang mana setiap tahunnya terus mengalami peningkatan intensitas lalu volume kendaraan yang melintasinya, yang mana hal ini erat kaitannya dengan kondisi kehidupan masyarakat yang terlihat dari sisi ekonomi, sosial, politik, ataupun kewilayahannya. Dengan terjadinya perubahan dan perkembangan tersebut tentunya kebutuhan sarana pendukung transportasi terus meningkat, hal ini akan sangat berpengaruh terhadap sarana dan prasarana transportasi seperti pada ruas jalan XYZ dikarenakan kondisi jalan yang mengalami kerusakan yang lumayan parah disertai dengan kondisi jalan yang sempit dan berbukit, maka dilakukan pemeliharaan jalan melalui Program Hibah Jalan Daerah (PHJD) yang berada di Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) sebagai alternatif jalan untuk akses menunjang pariwisata menuju lokasi wisata YXZ, dengan panjang jalan 3,6 km. Dalam menunjang proyek jalan PHJD KSPN ini, salah satu sumber daya yang berperan penting dalam pekerjaan ini adalah alat berat.

Proyek pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz dapat menjadi proyek yang kompleks karena melibatkan banyak aspek, seperti perencanaan, pengadaan alat berat, manajemen logistik, koordinasi dan pengawasan lapangan,

dan lain-lain. Oleh karena itu, evaluasi efisiensi dan biaya alat berat sangat penting untuk memastikan bahwa proyek berjalan dengan lancar dan efisien.

Evaluasi efisiensi dan biaya alat berat pada proyek pemeliharaan jalan sangat penting untuk menjamin kelancaran proyek dan keberhasilannya. Pada proyek ini, tujuan utama dari evaluasi efisiensi dan biaya alat berat adalah untuk menentukan apakah proyek dapat dilaksanakan secara efisien dan dalam batas biaya yang telah ditetapkan.

Dalam evaluasi efisiensi, perlu diperhatikan penggunaan alat berat yang tepat dan efisien dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Selain itu, pengaturan jadwal kerja yang baik dan manajemen logistik yang efektif juga dapat meningkatkan efisiensi proyek. Sedangkan dalam evaluasi biaya alat berat, perlu diperhatikan biaya penyewaan atau pembelian alat berat, biaya bahan bakar, biaya perawatan dan perbaikan, dan biaya lainnya terkait dengan penggunaan alat berat.

Dalam hal ini, evaluasi efisiensi dan biaya alat berat dapat membantu proyek pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz untuk mencapai tujuan proyek dengan cara yang lebih efektif dan efisien, sehingga dapat menghemat biaya dan meningkatkan kualitas hasil kerja.

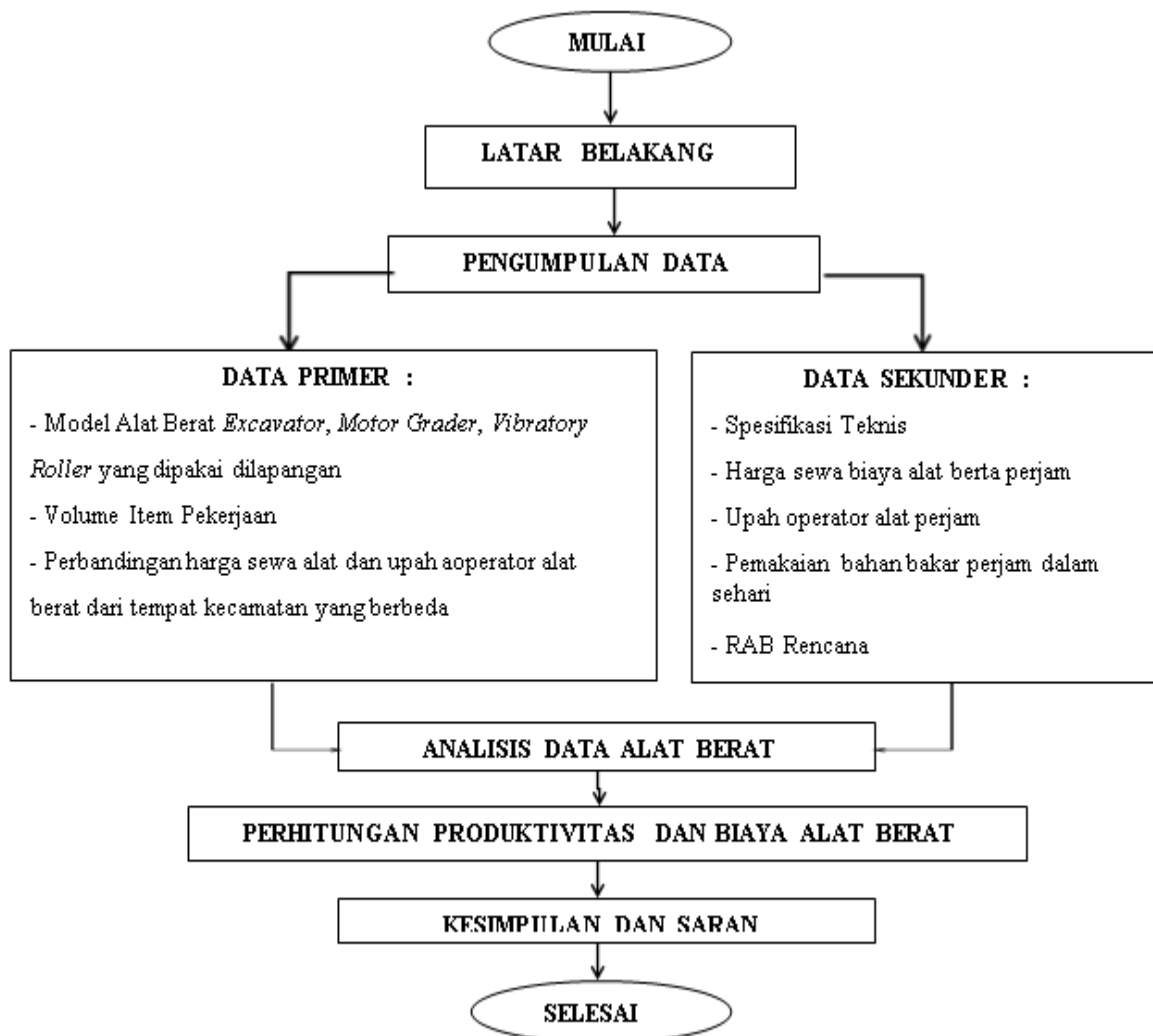
Latar belakang dari proyek pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz beragam situasi dan konteks pada proyek tersebut. Namun, secara umum, proyek ini mungkin dilakukan untuk meningkatkan kondisi jalan yang sudah rusak atau mengalami kerusakan akibat penggunaan yang berlebihan atau faktor lainnya. Selain itu, proyek ini juga mungkin dilakukan untuk memperpanjang umur pakai jalan dan meningkatkan keselamatan lalu lintas.

pemeliharaan jalan dapat melibatkan berbagai jenis pekerjaan seperti perbaikan jalan yang rusak, penggantian lapisan jalan yang aus, penggalian dan penggantian saluran air, pembersihan tepi jalan, dan sebagainya. Untuk melaksanakan pekerjaan-pekerjaan ini, alat berat seperti ekskavator, bulldoser, grader, truk dump, dan lain-lain mungkin diperlukan.

Namun, penggunaan alat berat yang tidak efisien dan kurang terencana dapat mengakibatkan biaya yang lebih tinggi dan hasil kerja yang tidak optimal. Oleh karena itu, evaluasi efisiensi dan biaya alat berat sangat penting untuk memastikan bahwa proyek dilaksanakan dengan cara yang tepat dan efisien. Dengan demikian, evaluasi efisiensi dan biaya alat berat dapat membantu meminimalkan risiko dan mengoptimalkan hasil proyek pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz.

METODE PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

Untuk memperoleh data - data yang dibutuhkan dalam menganalisa perhitungan produktivitas alat berat, waktu siklus, dan biaya alat berat. Penulis menetapkan salah satu pekerjaan kontruksi ruas jalan XYZ yang ada di Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN). Pada pekerjaan proyek ini dilakukan pada tahun 2020.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu menggunakan Penelitian Kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode analisis data deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menjelaskan situasi yang hendak diteliti dalam bentuk angka-angka atau perhitungan secara akurat.

Variabel Penelitian

Pada penelitian kuantitatif menggambarkan dua variabel, yaitu variabel bebas (variabel yang variasinya mempengaruhi variabel lain) dan variabel terkait (variabel yang diukur untuk mempengaruhi efek atau pengaruh variabel lainnya).

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data volume galian, timbunan, dengan model alat berat *excavator, motor grader, vibratory roller* yang dipakai dilapangan yang menjadi objek penelitian. Perbandingan harga sewa alat dan upah operator alat berat yang dikerjakan per jam dari 3 tempat kecamatan yang berbeda. Data yang sudah tersedia sehingga kita tinggal mencari dan mengumpulkan. Data sekunder yang dipakai dalam penelitian ini yaitu : Spesifikasi teknis, efisiensi alat berat yang digunakan, siklus kerja alat berat yang digunakan, harga sewa biaya alat berat per jam, upah operator alat perjam, pemakaian bahan bakar perjam untuk satu hari kerja dan RAB rencana.

Teknik Analisis Data

Menghitung waktu Siklus/*Cyle Time*:

1. Excavator, waktu Siklus kerja dalam memuat material dan kembalinya dengan rumus: $Ct = tm + ta + tb + tk$ (menit)
2. Motor Grader, waktu siklus *motor grader* per lintasan (n) berdasarkan pada rumus: $CT = n \times (T_1 + T_2)$

Menghitung Produktivitas dan Waktu Pelaksanaan/ Durasi

1. Excavator, produktivitas dihitung berdasarkan rumus: $Q = \frac{V \times F_p \times E \times 60}{CT \times F_k}$
2. Motor Grader, produktivitas dihitung berdasarkan rumus:

$$Produktivitas (Q) = \frac{Lh \times ((Ls - Lo) + Lo) \times t \times E \times 60}{CT}$$
3. Vibratory Roller, produktivitas dihitung berdasarkan rumus:

$$Produktivitas (Q) = \frac{(be \times v \times 1000) \times t \times E}{n}$$

$$Durasi = \frac{Volume_{pekerjaan}}{Produktivitas_{terkecil}}$$

Menghitung Biaya Pengoperasian Alat Berat

1. Biaya Bahan Bakar alat berat berdasarkan rumus: $BBM = 0,04 \times HP \times E \times h$
2. Biaya Pelumas alat berat berdasarkan rumus: $Q_p = \frac{\frac{E \times HP \times 0,006}{7,4} \times t}{0,264172}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data - Data Volume Pekerjaan

Dalam penelitian ini akan membahas mengenai analisa data kerja *Excavator*, *Motor Grader* dan *Vibratory Roller* dimana akan meneliti produktivitas kerja alat tersebut.

Tabel 1 Volume Pekerjaan Galian Biasa dan Timbunan Pilihan

Pekerjaan	Volume	Satuan
<i>Excavator</i>		
Galian Biasa	487,26	m ³
<i>Motor Grader</i> (Penghamparan)		
Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	441,58	m ³
<i>Vibratory Roller</i> (Pemadatan)		
Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	441,58	m ³

Sumber : Pengolahan Data (2020)

Alat yang digunakan dalam analisa penelitian ini sama dengan alat di perencanaan pada proyek yang diteliti ini (jenis dan type sama).

Perhitungan produksi alat berat per jam dan per hari, jumlah alat dan lama waktu pelaksanaan Pekerjaan Galian Biasa.

Taksiran Produksi *Excavator*

$$\text{Waktu mengisi dt (tm)} = 0,462 \times 5 = 2,31 \text{ menit}$$

$$\text{Kecepatan (v)} = 416,67 \text{ m/menit}$$

$$\text{Jarak (Lh)} = 500 \text{ meter}$$

$$\text{Waktu angkut material (ta)} = 1,20 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar (tb)} = 1,00 \text{ menit}$$

$$\text{Kecepatan (v)} = 583,33 \text{ m/menit}$$

$$\text{Jarak (Lh)} = 500 \text{ meter}$$

$$\text{Waktu Kembali dt (tk)} = 0,86 \text{ menit}$$

Perhitungan Waktu Siklus *Excavator Komatsu PC 200* tahun 2008

$$\text{Waktu bongkar (tb)} = 1,00 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus (CT)} &= tm + ta + tb + tk \\ &= 2,31 + 1,20 + 1,00 + 0,86 \\ &= 5,37 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas / jam (Q)} &= \frac{V \times F_b \times E \times 60}{CT \times F_k} \\ &= \frac{0,93 \times 1,0 \times 0,75 \times 60}{5,37 \times 1,00} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 7,80 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{Koef. Alat / M}^3 \text{ (G)} &= \frac{1}{7,80} = 0,13 \text{ jam} \end{aligned}$$

Lama waktu pekerjaan

$$\begin{aligned} \text{Produksi 1 unit} &= 8 \times 7,80 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 62,38 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\text{Volume Galian} = \frac{487,26}{62,38} = 8 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi Galian Biasa (R)} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{402,95}{7,80} = 51,68 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\text{Durasi Galian Biasa Bahu Beton (L)} = \frac{47,76}{7,80} = 6,13 \text{ jam}$$

$$\text{Durasi Galian Biasa Bahu Beton (R)} = \frac{36,55}{7,80} = 4,69 \text{ jam}$$

$$\text{Total Durasi Pekerjaan Galian Biasa} = 51,68 + 6,13 + 4,69 = 62,49 \text{ jam}$$

Perhitungan produksi alat berat per jam dan per hari, jumlah alat dan lama waktu pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian.

Produksi Motor Grader

Perhitungan Perataan Lintasan

$$\text{Kecepatan perataan Maju} = 0,75 \text{ menit}$$

$$\text{Kecepatan perataan Mundur} = 0,25 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Perataan Lintasan (T}_1\text{)} &= 0,75 + 0,25 \\ &= 1,00 \text{ menit} \end{aligned}$$

Total Waktu Siklus Motor Grader

$$\text{Jumlah} = 2$$

$$\text{Perataan} = 1,00 \text{ menit}$$

$$\text{Unloading} = 6,00 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus} &= n \times (T_1 + T_2) \\ &= 2 \times (1,00 + 6,00) \\ &= 14,00 \text{ menit} \end{aligned}$$

Produktivitas Motor Grader

$$\text{Produksi Motor Grader} = \frac{Lh \times ((Le - Lo) + Lo) \times t \times E \times 60}{CT}$$

$$= \frac{25 \times ((2,6 - 0,3) + 0,3) \times 0,15 \times 0,80 \times 60}{14,00}$$

$$= 33,43 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien Alat /M}^3 = \frac{1}{33,43} = 0,03 \text{ jam}$$

Lama Waktu Pekerjaan

$$\text{Produksi 1 unit} = 8 \times 33,43 \text{ m}^3/\text{jam} = 267,4 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Volume Timbunan} = \frac{441,58}{267,4} = 1,7 \approx 2 \text{ hari}$$

$$\text{Durasi (D)} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} = \frac{441,58}{33,43} = 13,21 \text{ jam}$$

Produksi Vibratory Roller

$$\text{Produksi Vibro (Q)} = \frac{(B \times v \times 1000) \times t \times E}{n}$$

$$= \frac{(1,18 \times 1,5 \times 1000) \times 0,15 \times 0,75}{8}$$

$$= 24,89 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien Alat /M}^3 = \frac{1}{24,89} = 0,040 \text{ jam}$$

Lama Waktu Pekerjaan

$$\text{Produksi 1 unit} = 8 \times 24,89 \text{ m}^3/\text{jam} = 199,13 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{441,58}{24,89} = 17,74 \text{ jam} \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil Produktivitas dan Waktu Pelaksanaan

No	Uraian Pekerjaan	Produktivitas (Q) (m ³ /jam)		Waktu Pelaksanaan (D) (jam)	
		Rencana RAB	Analisa Penelitian	Rencana RAB	Analisa Penelitian
1	Excavator				
	Galian Biasa	6,97	7,80	69,95	62,49
2	Motor Grader				
	Timbunan Pilihan	25,07	33,43	17,61	13,21
3	Vibratory Roller				

No	Uraian Pekerjaan	Produktivitas (Q) (m ³ /jam)		Waktu Pelaksanaan (D) (jam)	
		Rencana RAB	Analisa Penelitian	Rencana RAB	Analisa Penelitian
	Timbunan Pilihan	22,24	24,89	19,86	17,74
	Total Pekerjaan Galian Biasa	6,97	7,80	69,95	62,49
	Total Pekerjaan Timbunan Pilihan	47,31	58,32	37,47	30,95

Sumber : Hasil Perhitungan Produktivitas dan Total Waktu Pelaksanaan

Perhitungan Biaya pemakaian alat berat Excavator pada Pekerjaan Galian Biasa:

Biaya Bahan Bakar

$$\begin{aligned} \text{BBM (A)} &= \frac{0,04 \times Hp \times E}{0,264172} \\ &= \frac{0,04 \times 80 \times 0,75}{0,264172} \\ &= 9,08 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya BBM / jam (C)} = 9,08 \times 13.000 = \text{Rp. 118.041,-}$$

Biaya Pelumas

$$\begin{aligned} \text{Pelumas (B)} &= \frac{E \times hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t} \\ &= \frac{0,75 \times 80 \times 0,006}{24,897,4} + \frac{6,1}{250} \\ &= 0,28 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya Pelumas /jam (D)} = 0,28 \text{ liter} \times 31.650 = \text{Rp. 8.714,-}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Sewa Alat Berat /Jam (F)} &= 118.041 + 8.714 + 21.428 + 200.000 \\ &= \text{Rp. 348.184,-} \end{aligned}$$

Biaya Total Sewa Alat Berat

$$\text{Jumlah Harga (H)} = 0,13 \times 348.184,- = \text{Rp. 44.654,-}$$

$$\text{Overhead \& profit 10\% (I)} = \text{Rp. 4.465,40}$$

$$\text{Harga satuan pekerjaan (J)} = 44.654 + 4.465,40 = \text{Rp. 49.119,40}$$

Biaya Total Sewa Alat Berat untuk Pekerjaan Galian Biasa

$$\begin{aligned} \text{Biaya Sewa Alat (K)} &= J \times \text{volume} \\ &= \text{Rp. 49.119,40} \times 487,26 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. 23.933.918,84}$$

Biaya Biaya pemakaian alat berat Motor Grader dan Vibratory Roller pada Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Pilihan sebagai berikut:

Biaya Bahan Bakar Motor Grader

$$\begin{aligned} \text{BBM (A)} &= \frac{0,04 \times hp \times E}{0,264172} \\ &= \frac{0,04 \times 125 \times 0,80}{0,264172} \\ &= 15,14 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya BBM /Jam (C)} = 15,14 \text{ liter} \times 13.000 = \text{Rp. 196.841,-}$$

Biaya Pelumas

$$\begin{aligned} \text{Pelumas (B)} &= \frac{\frac{E \times hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}}{0,264172} \\ &= \frac{\frac{0,80 \times 125 \times 0,006}{7,4} + \frac{6,6}{250}}{0,264172} \\ &= 0,41 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya pelumas/jam (D)} = 0,41 \text{ liter} \times \text{Rp.55.000} = \text{Rp. 22.377,-}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya pasti/jam (F)} &= 196.841 + 22.377 + 21.428,57 + 220.000 \\ &= \text{Rp. 460.647,33} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya Sewa Alat Berat (H1)} = 0,03 \times 460.647,33 = \text{Rp. 13.781,-}$$

Biaya Bahan Bakar Vibratory Roller

$$\begin{aligned} \text{BBM (A)} &= \frac{0,04 \times hp \times E}{0,264172} \\ &= \frac{0,04 \times 90 \times 0,75}{0,264172} \\ &= 10,22 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya /Jam (C)} = 10,22 \times 13.000 = \text{Rp. 132.867,-}$$

Biaya Pelumas

$$\text{Pelumas (B)} = \frac{\frac{0,75 \times 90 \times 0,006}{7,4} + \frac{9,1}{250}}{0,264172} = 0,34 \text{ liter}$$

$$\text{Biaya /Jam (D)} = 0,34 \times 31.650 = \text{Rp. 10.918,-}$$

$$\text{Biaya pasti /jam (F)} = 132.867 + 10.918 + 21.428 + 150.000$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp. } 315.214,65 \\
 \text{Total Sewa Alat Berat (H2)} &= 0,04 \times 315.214,65 = \text{Rp. } 12.664,- \\
 \text{Faktor Pengembangan bahan (Fv = 1,11)} & \\
 \text{Bahan Pilihan (I)} &= 1 \times \text{Fv} \times \text{harga} \\
 &= 1 \times 1,11 \times 137.800 \\
 &= \text{Rp. } 152.958,- \\
 \text{Jumlah (J)} &= \text{H1} + \text{H2} + \text{I} \\
 &= \text{Rp. } 13.781 + \text{Rp. } 12.664 + 152.958 \\
 &= \text{Rp. } 179.403,00 \\
 \text{Overhead \& Profit 10\% (K)} &= \text{Rp. } 17.940,30 \\
 \text{Harga satuan pekerjaan (L)} &= 179.403 + 17.940,3 \\
 &= \text{Rp. } 197.343,30 \\
 \text{Total sewa alat berat} &= \text{L} \times \text{volume} \\
 \text{pekerjaan Timbunan Pilihan (M)} &= \text{Rp. } 197.343,30 \times 441,58 \\
 &= \text{Rp. } 87.142.854,41
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Biaya Sewa Alat Berat

No	Pekerjaan	Biaya Sewa Alat	
		Rencana RAB	Analisa Penelitian
		(Rp)	(Rp)
1	Pekerjaan Galian Biasa	Rp. 26.722.118	Rp. 23.933.919
	- Excavator		
2	Timbunan Pilihan dari Sumber Galian	Rp. 89.281.073	Rp. 87.142.854
	- Motor Grader		
	- Vibratory Roller		

Sumber : Hasil Analisa Biaya Sewa Alat Berat

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berikut ini kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Evaluasi efisiensi dan biaya alat berat sangat penting dalam proyek rehabilitasi/pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz. Evaluasi efisiensi meliputi penggunaan alat berat yang tepat dan efisien, pengaturan jadwal kerja yang baik, dan manajemen logistik yang efektif. Sementara itu, evaluasi biaya mencakup biaya penyewaan atau pembelian alat berat, biaya bahan bakar, biaya perawatan dan perbaikan, serta biaya lainnya terkait penggunaan alat berat.

2. Dengan melakukan evaluasi efisiensi dan biaya alat berat, proyek rehabilitasi/pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz dapat dilaksanakan dengan lebih efektif dan efisien. Evaluasi ini dapat membantu meminimalkan risiko dan meningkatkan kualitas hasil kerja, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan menghemat biaya.
3. Oleh karena itu, sebelum melaksanakan proyek rehabilitasi/pemeliharaan jalan, penting untuk melakukan evaluasi efisiensi dan biaya alat berat secara menyeluruh. Hal ini akan membantu memastikan bahwa proyek dapat berjalan dengan lancar dan sukses, serta memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat yang menggunakan jalan tersebut.

Saran

Saran yang dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan perencanaan yang matang terkait penggunaan alat berat, termasuk jadwal kerja yang baik, manajemen logistik yang efektif, dan perencanaan perawatan dan perbaikan alat berat.
2. Pelaksanaan pelatihan dan pengembangan keterampilan bagi operator alat berat sangat penting agar dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pekerjaan.
3. Pihak pelaksana pekerjaan harus mempertimbangkan faktor lingkungan dan keamanan dalam penggunaan alat berat, seperti memastikan alat berat beroperasi dengan aman dan mengurangi dampak negatif pada lingkungan sekitar.
4. Perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap penggunaan alat berat selama pelaksanaan proyek, untuk mengidentifikasi kemungkinan masalah dan memberikan solusi yang tepat waktu.

Dengan menerapkan saran-saran tersebut, diharapkan proyek rehabilitasi/pemeliharaan jalan PHJD KSPN ruas jalan xyz dapat berjalan dengan lebih efisien dan efektif, serta memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat yang menggunakan jalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Pedoman Perencanaan, Pengadaan dan Pengoperasian Alat Berat Konstruksi pada Proyek Jalan dan Jembatan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Perencanaan dan Pelaksanaan Pengadaan Alat Berat Konstruksi pada Proyek Jalan dan Jembatan.

- Hadi, A., dan Ariyanti, S. (2018). Evaluasi Penggunaan Alat Berat dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan Raya di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 17-24.
- Mubarok, F., dan Widyastuti, R. (2019). Analisis Efisiensi Alat Berat dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan Raya. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 7(1), 18-25.
- Oktavianti, E., dan Suwandoyo, H. (2020). Evaluasi Efisiensi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Konstruksi Jalan Tol. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 8(1), 16-22.
- Sutrisno, D., dan Abdullah, R. (2019). Analisis Produktivitas dan Efisiensi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Konstruksi Jalan. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 15-22.
- Ardiansyah, A., dan Widiatmoko, E. (2020). Evaluasi Produktivitas Alat Berat pada Proyek Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 53-59.
- Asadi-Shekari, Z., Moeinaddini, M., dan Kariminejad, S. (2016). A framework to evaluate the efficiency of earthmoving operations of construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(8), 1035-1047.
- Husni, H. A., dan Hariyanto, E. (2019). Evaluasi Efisiensi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Konstruksi Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 5(1), 14-21.
- Prasetyo, R., dan Kuswanto, H. (2018). Analisis Produktivitas Alat Berat pada Proyek Pembangunan Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 1-8.
- Susilo, A., dan Hidayat, A. (2016). Evaluasi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Konstruksi Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(1), 16-22.
- Wahyuni, D., dan Handayani, T. (2020). Evaluasi Efektivitas Penggunaan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Jalan Raya. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(1), 12-19.
- Wulandari, E., dan Indah, S. R. (2020). Evaluasi Efisiensi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Konstruksi Jalan Tol. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 8(2), 31-36.
- Komurlu, R. (2019). Evaluating construction equipment operator efficiency using data envelopment analysis: Case study of a public road construction project. *Automation in Construction*, 102, 63-72.
- Li, Y., Li, C., Li, L., Li, X., dan Zhang, L. (2018). Evaluation of construction equipment performance using an integrated fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(8), 04018053.

- Park, Y. J., Lee, S. H., dan Kim, H. K. (2015). Evaluation of construction equipment management performance using association rule mining. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(4), 04014085.
- Rahn, C. D., dan Witten, A. J. (2018). Equipment productivity, fleet management, and safety for construction operations. *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(11), 04018104.
- Sarhan, S., dan Marzouk, M. (2018). Equipment selection and replacement decision-making process for construction companies. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 1847979018816248.
- Tezel, G., Aziz, Z., dan Shah, R. (2018). A simulation-based framework for evaluating the impact of equipment availability and utilization on construction productivity. *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(1), 04017079.