



ANALISA PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT UNTUK PENGASPALAN PADA PROYEK JALAN PADANG-BUKITTINGGI

ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT PRODUCTIVITY FOR ASPHALTING IN THE PADANG-BUKITTINGGI ROAD PROJECT

Tri Oktaviani¹, Hardi Wijaya², Adrian Fadli³

^{1,2,3}Universitas Ekasakti Padang, Indonesia

E-mail: Oktavianitri457@gmail.com

INFO ARTIKEL ABSTRAK

Kata kunci

Produktivitas,
Pengamatan,
Penelitian

Lokasi penelitian berada di depan Pertamina Baso, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Analisa data yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah dengan menghitung masing masing produktivitas alat berdasarkan hasil pengamatan dilapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung besar produktivitas alat berat yang digunakan pada pekerjaan pengaspalan proyek jalan, menghitung durasi waktu dalam kegiatan satu siklus pekerjaan pengaspalan pada proyek jalan, Mengetahui jumlah alat berat pada pekerjaan pengaspalan pada proyek jalan, Membandingkan jumlah alat berat yang di hitung dengan keadaan di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas alat berat untuk Tandem roller sebesar 2,330 Ton/Hari, Aspal Finisher sebesar 2,574 Ton/Hari, Pneumatic Tired Roller sebesar 14,880 Ton/Hari, Dump truck sebesar 0,663 Ton/Hari. Didapat waktu rata - rata alat persiklusnya 0,046 hari dengan jumlah alat berat yg dibutuhkan yaitu 1 Unit untuk tandem roller, aspal finisher, pneumatic tired roller, dan dump truck sebanyak 12 Unit. didapat Perbandingan jumlah produksi yang dihasilkan tandem roller sebesar 50,652 Ton/Hari, aspal finisher sebesar 55,956 Ton/Hari, pneumatic tired roller sebesar 323,478 Ton/Hari, dump truck sebesar 14,413 Ton/Hari.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:
Service Quality,
Passenger
Satisfaction

The research location is in front of Pertamina Baso, Ampek Angkek District, Agam Regency, West Sumatra. The researcher employed a quantitative descriptive research approach and conducted a field survey or investigation. Data analysis for this study involved calculating the productivity of each piece of equipment based on field observations. The objectives of this research were to calculate the equipment productivity in the road asphalt project, determine the time duration for one cycle of asphalt work in the road project, identify the number of heavy equipment used in the asphalt work on the road project, and compare the calculated number of heavy equipment with the actual field conditions. The research results indicated that the productivity of heavy equipment for Tandem roller was 2,330 tons/day, Asphalt Finisher was 2,574 tons/day, Pneumatic Tired Roller was 14,880 tons/day, and Dump truck was 0,663 tons/day. The average time per equipment cycle was 0,046 days, and the required number of heavy equipment units was 1 unit each for Tandem roller, Asphalt Finisher, Pneumatic Tired Roller, and 12 units for Dump trucks. Additionally, the comparison of production output showed that Tandem roller produced 50,652 tons/day, Asphalt Finisher produced 55,956 tons/day, Pneumatic Tired Roller produced 323,478 tons/day, and Dump truck produced 14,413 tons/day.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Analisa produktivitas penggunaan alat berat untuk pengaspalan pada proyek jalan adalah suatu kegiatan untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi penggunaan alat berat dalam proses pengaspalan jalan. Hal ini sangat penting dilakukan karena pengaspalan jalan merupakan salah satu tahap penting dalam pembangunan jalan yang memerlukan penggunaan alat berat untuk menyelesaikannya.

Dalam sebuah proyek pengaspalan jalan, penggunaan alat berat seperti asphalt finisher, pneumatic tyre roller, tandem roller, dan dump truk merupakan komponen penting yang mempengaruhi produktivitas dan efisiensi dalam proses pengaspalan. Oleh karena itu, analisa produktivitas penggunaan alat berat perlu dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat meningkatkan kinerja alat berat tersebut dan meminimalkan waktu yang dibutuhkan dalam proses pengaspalan.

1.1. Rumusan Masalah

1. Berapa besar produktivitas penggunaan alat untuk pengaspalan pada proyek jalan ?
2. Berapa durasi waktu dalam kegiatan satu siklus pada pekerjaan pengaspalan pada proyek jalan ?
3. Berapa jumlah alat berat pada pekerjaan pengaspalan proyek jalan ?

4. Berapakah perbandingan jumlah produksi yang dihasilkan alat berat dengan waktu penggunaannya dan efisiensinya ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghitung besar produktivitas alat berat yang digunakan pada pekerjaan pengaspalan proyek jalan.
2. Menghitung durasi waktu dalam kegiatan satu siklus pekerjaan pengaspalan pada proyek jalan.
3. Mengetahui jumlah alat berat pada pekerjaan pengaspalan pada proyek jalan.
4. Membandingkan jumlah alat berat yang di hitung dengan keadaan di lapangan

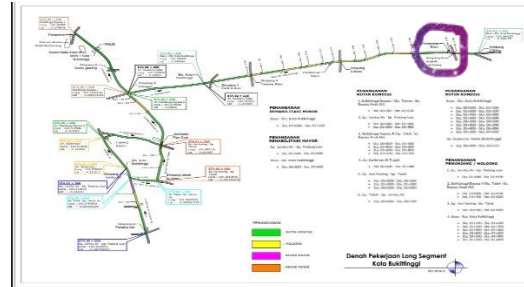
METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di depan Pertamina Baso, Kecamatan Ampek Angkek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal dikeluarkan surat izin penelitian dalam kurun waktu 2 (dua) bulan, 1 bulan pengumpulan data dan 1 bulan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk skripsi dan proses bimbingan berlangsung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian,
Sumber : Google, 2023



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian, Data Lapangan, 2023

2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam skripsi ini, peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dan survey atau penyelidikan lapangan

2.3 Variabel Penelitian

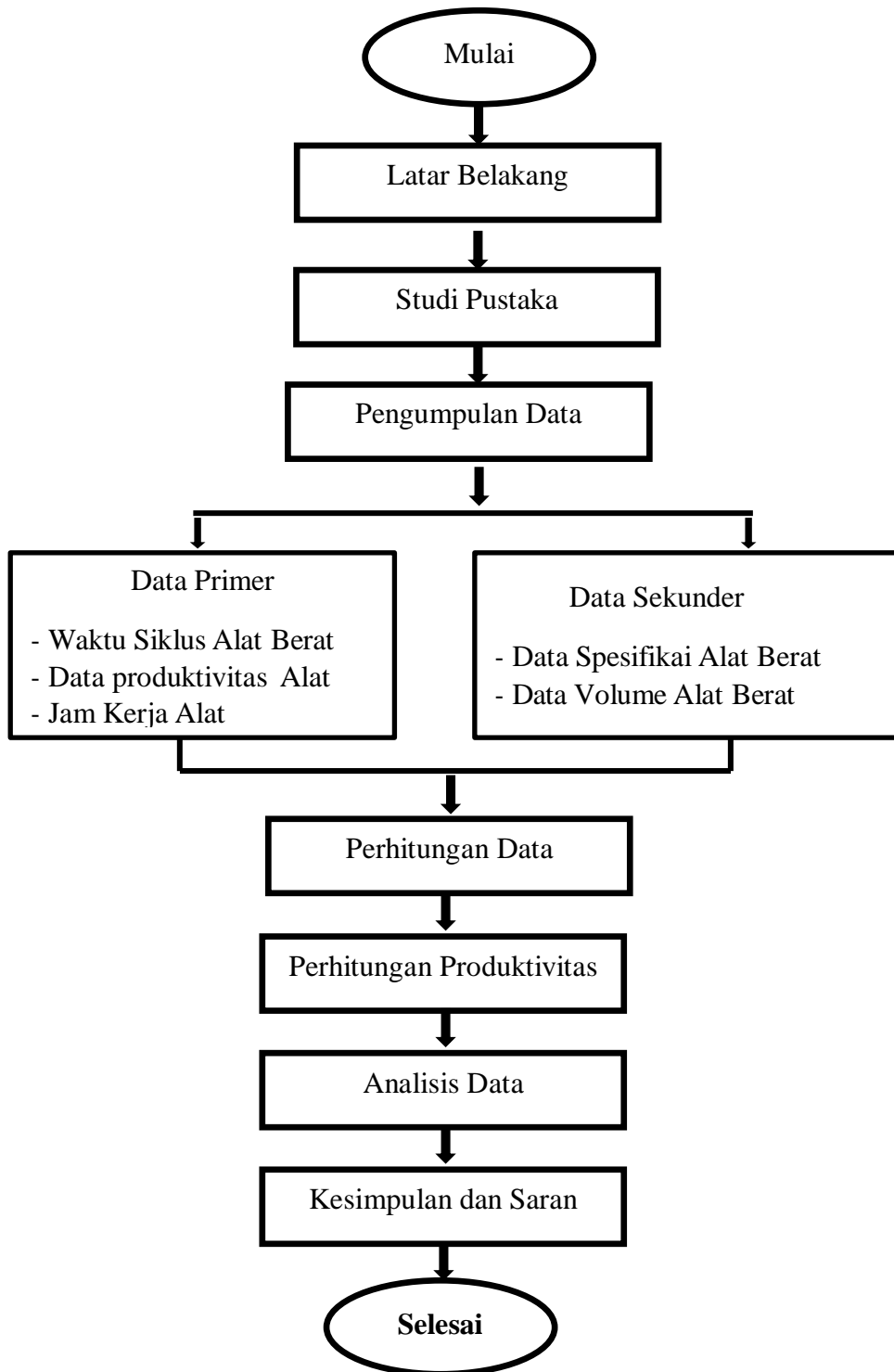
1. Variabel terikat adalah alat berat. Alat berat yang ditinjau dalam penelitian ini adalah aspal finisher, tandem roller, pneumatic tiredroller, dan dump truck.
2. Variabel bebas adalah analisa produktivitas alat berat. Produktivitas alat berat ini adalah kemampuan alat dalam bekerja.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis metodologi pengumpulan data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumber pertama atau sumber langsung, sedangkan data sekunder merupakan data yang diambil dari sumber kedua, bukan dari sumber aslinya.

1. Data primer
Data primer dalam penelitian ini berupa waktu siklus, volume masing – masing alat berat, dan jam kerja alat berat.
2. Data sekunder
Dalam penelitian ini data sekunder seperti berupa peta lokasi, jenis alat berat, metode pelaksanaan, dan time schedule proyek tersebut.

2.5 Bagan Alur Penulis

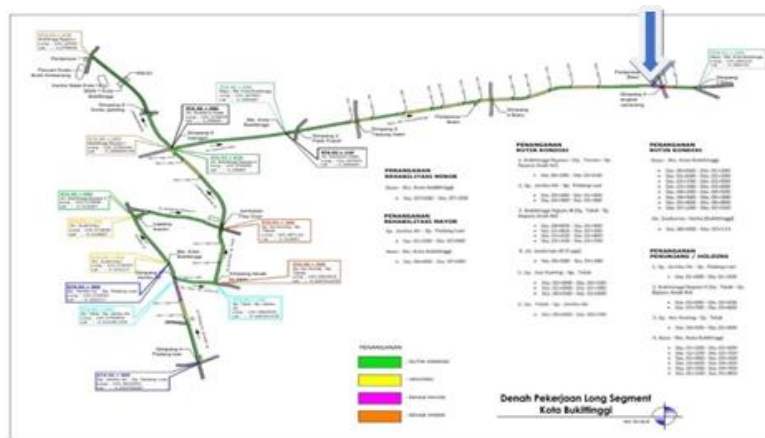


Gambar 3. Bagan aliran Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Umum

Prinsip dasar perhitungan produktivitas alat berat adalah menghitung produksi alat berat (m^3) kemudian dapat di tentukan jumlah alat berat yang di gunakan, durasi waktu yang di gunakan serta produktivitasnya. Lokasi Proyek Pengaspalan Jalan Padang - Bukittinggi (Jalan Baso Sta 6+800 sampai sta 7+200) dapat di lihat pada Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1. Denah Lokasi Proyek

3.2 Analisa Produktivitas Alat Berat

3.2.1 Tandem Roller



Gambar 3.2 Tandem Roller

Berikut ini merupakan cara memperoleh total waktu siklus dan produktifitas alatberat Tandem Roller per siklus dan juga untuk semua siklus akan ditampilkan pada tabel 3.1 dibawah ini. Berdasarkan perhitungan tabel di bawah di dapatkan :

- a. Produktivitas per jam = $158,40 M^3/\text{Jam}$
= $2,330 \text{ Ton}/\text{Hari}$
- b. Produktivitas per hari = $158,40 M^3/\text{Jam} \times 7$
hari kerja
= $1108,84 M^3/\text{Hari}$

- c. Volume Pekerjaan = Panjang Siklus x Lebar Jalan x Tebal Jalan
= $400m \times 6.5m \times 0.1m$
= $260 M^3$
- d. Durasi Pengerjaan alat = $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$
= $\frac{260 m^3}{1108,84 m^3/\text{hari}}$

$$= 0.23 \text{ Hari} = 1 \text{ Hari}$$

e. Jumlah yang di butuh kan

$$= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas} \times \text{Jam kerja}}$$

$$= \frac{260 \text{ M}^3}{1108,84 \text{ M}^3/\text{Hari} \times 7 \text{ Hari}}$$

$$= 1,64 = 1 \text{ unit}$$

Tabel 3.1 Produktivitas Tandem Roller

Sta	No Siklus	Waktu Pergi (menit)	Waktu Kembali (menit)	Waktu Pindah (menit)	Total Waktu Siklus (jam)	Waktu Tunggu (jam)	Jarak Tempuh (m)	Kecepatan Pemadatan (km/jam)	Produktivitas (m ³ /jam)
Sta 6+800	1	0,56	0,62	0,51	0,04	0,19	50	3,66	150,38
Sta 6+850	2	0,51	0,54	0,49	0,04	0,09	50	4,15	170,50
Sta 6+900	3	0,59	0,57	0,57	0,04	0,09	50	3,72	152,84
Sta 6+950	4	0,47	0,56	0,44	0,04	0,09	50	4,24	174,2
Sta 7+000	5	0,62	0,71	0,61	0,05	0,10	50	3,27	134,35
Sta 7+050	6	0,59	0,71	0,47	0,05	0,09	50	3,83	157,36
Sta 7+100	7	0,41	0,49	0,03	0,03	0,1	50	4,84	198,85
Sta 7+150	8	0,62	0,61	0,47	0,04	0,09	50	3,77	154,89
Sta 7+200	9	0,66	0,66	0,64	0,05	0,08	50	3,22	132,29
Jumlah					0,38	0,92		34,7	1425,66
Rata-rata					0,04	0,11		3,86	158,40

Sumber : Hasil Pengolahan Data

3.2.2 Produktivitas Aspal Finisher



Gambar 3.3 Aspal Finisher

Berdasarkan hasil data dari tabel 3.2 Produktivitas Aspal Finisher di samping di lihat dari lampiran yang diperoleh dari penelitian dilapangan untuk Aspal Finisher di isi oleh dump truck 8 Ton Aspal Hotmix untuk 50 meter, lebar jalan 6,5 meter, dan tebal jalan 0,1 meter. Untuk satu siklus panjang penghamparan 50 meter dan hasil yang di dapat dari lapangan yaitu 13 siklus. Jadi volume untuk per 50 meter pekerjaan penghamparan aspal adalah :

$$V = \text{Panjang Jalan} \times \text{Lebar Jalan} \times \text{Tinggi Jalan}$$

$$= 50 \text{ m} \times 6,5 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$$

$$= 32,5 \text{ m}^3$$

Keterangan :

Panjang Jalan = 50 m

Lebar Jalan = 6,5 m

Tinggi Jalan = 0,1 m

Untuk menjadikan ke dalam bentuk Ton berikut rumusnya

$$\text{Berat jenis Aspal Hotmix} \text{ a c - w c} = 2,3 \text{ ton/ m}^3$$

$$= \text{Volume} \times \text{Bj Aspal}$$

$$= 32,5 \text{ m}^3 \times 2,3 \text{ ton/m}^3 = 161,53 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dari tabel 4.2 Produktivitas Aspal Finisher di dapat :

Waktu Siklus Rata-Rata = 0,15 m³/jam
 Produktivitas Rata-Rata = 175,0079 m³/jam
 Efisiensi = Jumlah total waktu siklus + Jumlah total waktu
 = 1,391 + 0,17 = 1,561

Berdasarkan perhitungan tabel di atas di dapatkan :

- a. Produktivitas per jam = 175,0079 M³/Jam
 = 2,574 Ton/Hari
- b. Produktivitas per hari = 175,0079 M³/Jam x 7 hari kerja
 = 1225,055 M³/Hari
- c. Volume Pekerjaan = Pjg Siklus x Lebar Jln x Tebal Jln
 = 400m x 6,5m x 0,1m = 260 M³
- d. Durasi Pengerjaan alat = $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$
 = $\frac{260 \text{ M}^3}{1225,055 \text{ M}^3/\text{Hari}}$
 = 0,02 Hari = 1 Hari
- e. Jumlah yang di butuh kan = $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas X Jam kerja}}$
 = $\frac{260}{1225,055 \times 7 \text{ Hari}}$
 = 0,014 = 1 unit

Tabel 3.2 Produktivitas Aspal Finisher

Sta	No Siklus	Waktu Muat (Menit)	Waktu Kerja Alat (Menit)	Total Waktu Siklus (Jam)	Waktu Tunggu (Jam)	Volume (M3)	Efisiensi Umur Alat dan Peralatan	Produktivitas (M3/jam)
Sta 6+800	1	1,5	8,52	0,167	0,09	32,5	0,81	161,527
Sta 6+850	2	0,51	8,21	0,145		32,5	0,81	186,034
Sta 6+900	3	1,04	8,42	0,158		32,5	0,81	170,728
Sta 6+950	4	1,02	8,32	0,156		32,5	0,81	172,917
Sta 7+000	5	0,59	9,16	0,163		32,5	0,81	165,491
Sta 7+050	6	0,45	8,19	0,144		32,5	0,81	187,326
Sta 7+100	7	0,58	8,54	0,152		32,5	0,81	177,467
Sta 7+150	8	2,15	7,49	0,161		32,5	0,81	167,547
Sta 7+200	9	1,14	7,58	0,145	0,08	32,5	0,81	186,034
TOTAL				1,391				1575,071
RATA-RATA				0,15				175,0079

Sumber : Hasil Pengolahan Data

3.2.3 Produktivitas Pneumatic Tired Roller



Gambar 3.4 Pneumatic Tire

Berdasarkan hasil dari tabel 3.3 Produktivitas Pneumatic Tired Roller di bawah biasa dilihat dari lampiran yang diperoleh dari penelitian lapangan untuk Pneumatic Tired Roller ini bekerja dengan 10 pass untuk 1 alat dengan jarak siklus 50 meter/siklus dan hasil yang di dapat dari lapangan yaitu 11 siklus. Untuk perhitung produktivitas ini menggunakan rumus yang sama dengan Tandem Roller perbedaannya hanya jumlah pass yang

Roller digunakan.

Dari Tabel 4.3 Produktivitas Pneumatic Tired Roller di dapat :

- a. Waktu Siklus Rata – Rata = 0,06 m³/jam
- b. Produktivitas Rata – Rata = 92,02 m³/jam
- c. Kecepatan Rata – Rata = 5,32 km/jam
- d. Efisiensi = Jmlh ttl wktu siklus + Jmlh total wktu tnggu
= 0,63 + 1,31 = 1,94
- e. Produktivitas per jam = 1012,24 M³/Jam
= 14,888 Ton/Hari
- f. Produktivitas per hari = 1012,24 M³/Jam x 7 hari kerja
= 7,085,68 M³/Hari
- g. Volume Pekerjaan = Pjg Siklus x Lebar Jln x Tebal Jln
= 400m x 6,5m x 0,1m = 260 M³
- h. Durasi Pengerjaan alat = $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$
= $\frac{260 \text{ M}^3}{7,085,68 \text{ M}^3/\text{Hari}}$
= 0,004Hari = 1 Hari
- i. Jumlah yang di butuhkan = $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas X Jam kerja}}$
= $\frac{260m^3}{7.085,68 \times 7 \text{ Hari}}$
= 0,0052 = 1 unit

Tabel 4.3 Produktivitas Pneumatic Tire Roller

Sta	No Siklus	WaktuPergi (Menit)	Waktu Kembali (Menit)	Waktu Pindah (Jam)	Total WaktuSiklus (Jam)	Waktu Tunggu(Jam)	Jarak Tempuh (m)	Kecepatan Pemdatan (Km/Jam)	Produktivitas (m ³ /jam)
Sta 6+800	1	0,38	0,37						
		0,37	0,36						
		0,28	0,32						
		0,42	0,4						
		0,3	0,3	0,35					
					0,06	0,23	50	4,82	76,81
Sta 6+850	2	0,4	0,42						
		0,27	0,28						
		0,33	0,37						
		0,32	0,33						
		0,28	0,25	0,27					
					0,05	0,13	50	5,15	82,07
Sta 6+900	3	0,38	0,42						
		0,32	0,3						
		0,37	0,33						
		0,37	0,35						
		0,42	0,4	0,32					
					0,06	0,13	50	4,69	74,74
Sta 6+950	4	0,35	0,32						
		0,28	0,35						
		0,3	0,37						
		0,38	0,45						
		0,28	0,28	0,37					
					0,06	0,13	50	5	79,68
Sta 7+000	5	0,33	0,32						
		0,28	0,28						
		0,3	0,32						
		0,38	0,48						
		0,33	0,38	0,33					
					0,06	0,14	50	4,95	78,88
Sta 7+050	6	0,30	0,27						
		0,28	0,30						
		0,28	0,30						
		0,33	0,28						
		0,28	0,30	0,25					
					0,05	0,23	50	7,50	27,29
Sta 7+100	7	0,28	0,3						
		0,33	0,37						
		0,43	0,38						
		0,38	0,35						
		0,37	0,33	0,3					
					0,06	0,14	50	6,54	23,79
Sta 7+150	8	0,3	0,37						
		0,33	0,38						
		0,37	0,32						
		0,35	0,35						
		0,38	0,37	0,23					
					0,06	0,12	50	6,66	24,23
Sta 7+200	9	0,33	0,37						
		0,37	0,32						
		0,33	0,38						
		0,43	0,38						
		0,38	0,35	0,32					

					0,06	0,12	50	6,39	23,25
		Jumlah Rata-Rata			0,52			50,59	490,74
					0,05			5,62	54,52

Sumber : Hasil Pengolahan Data

3.2.4 Produktivitas Dump Truck



Gambar 3.5 Dump Truk

Material akan diangkut menggunakan dump truck dari lokasi proyek ke lokasi pembuangan. Untuk menghitung jumlah produksi per-jam dari dump truck yang melakukan pekerjaan secara terus menerus, digunakan data sebagai berikut:

Efisiensi Kerja	= 0,80
Status alat	= sedang
Jarak angkut pembuangan	= 2 km
Kapasitas bak	= 4 m ³
Berat volume tanah (D)	= 1,6

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v1)} &= 30 \text{ km/jam} \\
 \text{Kecepatan rata-rata kosong (v2)} &= 40 \text{ km/jam} \\
 \text{Waktu muat} &= \frac{L}{V} \times 60 \text{ menit} \\
 &= \frac{2}{30 \times 1000} \times 60 \text{ me} = 0,004 \text{ menit} \\
 \text{Waktu kosong} &= \frac{L}{V} \times 60 \text{ Menit} \\
 &= \frac{2}{40 \times 1000} \times 60 \text{ me} = 0,003 \text{ menit} \\
 \text{Waktu tetap} &= 0,75 \text{ menit} \\
 \text{Waktu siklus} &= 0,878 \text{ menit} \\
 \text{Kapasitas produktivitas dump truck} &= +7 \text{ dan sendok} \\
 &= 1,10 \times 0,8 \times 0,75 \times 0,878 \times 60 \\
 &= 45,102 \text{ m}^3 / \text{jam} = 0,663 \text{ Ton/Hari} \\
 \text{Produktivitas dump truck} &= \text{produktivitas dump truck/jam} \times \text{jam kerja} \\
 &= 45,102 \times 7 = 315,714 \text{ m}^3 / \text{Hari} \\
 \text{Jumlah dump truck yang dibutuhkan} &= \frac{\text{site out put excavator}}{\text{produksi dump truck perhari}} \\
 &= \frac{3.672}{315,714} \\
 &= 11,63 \text{ unit, 12 unit alat berat}
 \end{aligned}$$

3.2.5 Perbandingan Jumlah Alat Berat yang di hitung

Perbandingan Jumlah Alat Berat

1. Tandem roller = 2,330/0,046 = 50,652 Ton/Hari
2. Aspal Finisher = 2,574/0,046 = 55,956 Ton/Hari
3. Pneumatic Tired Roller = 14,88/0,046 = 323,478 Ton/Hari
4. Dump truck = 0,663/0,046

= 14,413 Ton/Hari

3.2.6 Rapiulasi Produktivitas Alat Berat

Pada Tabel 3.4 Rekapitulasi Produktivitas Alat Berat di bawah ini menjelaskan untuk perhitungan waktu siklus alat dan produktivitas rata – rata alat pada pekerjaan persiklusnya adalah :

Tabel 3.4 Rekapitulasi Produktivitas Alat Berat

No	Waktu Siklus				Total Waktu Siklus	Volume	Produktivitas
	Tandem Roller	Aspal Finisher	Pneumatic Tired Roller	Dump Truck			
1	0,04	0,3	0,06	0,878	1,108	32,5	24,346
	Waktu Rata – Rata Per Siklus				1,108		

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari hasil Rekapitulasi total waktu siklus dan produktivitas rata – rata alat berat persiklus di atas, di dapatkan waktu rata – rata alat persiklusnya adalah 1,108 jam dengan produktivitasnya 24,346 m³/jam dengan volume 32,5 m³.

PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada bab 4 Proyek Pengaspalan Jalan Padang - Bukittinggi (Jalan Baso Sta 6+800 sampai sta 7+200) adalah sebagai berikut:

- Analisis produktivitas alat berat yaitu:
 - Tandem roller = 2,330 Ton/Hari
 - Aspal Finisher = 2,574 Ton/Hari
 - Pneumatic Tired Roller = 14,88 Ton/Hari
 - Dump truck = 0,663 Ton/Hari
- Waktu rata – rata alat persiklus = 1,108 jam = 0,046 hari
- Jumlah alat berat yang dibutuhkan yaitu:
 - Tandem roller = 1 Unit
 - Aspal Finisher = 1 Unit
 - Pneumatic Tired Roller = 1 Unit
 - Dump truck = 12 Unit
- Perbandingan jumlah jumlah alat berat yang di hitung:
 - Tandem roller = 50,652 Ton/Hari
 - Aspal Finisher = 55,956 Ton/Hari
 - Pneumatic Tired Roller = 323,478 Ton/Hari
 - Dump truck = 14,413 Ton/Hari

5.2 Saran

Adapun yang menjadi saran dari penulis adalah:

- Perlu diperluasnya wawasan akan aktifitas pekerjaan proyek terutama dalam proyek yang berskala besar
- Dalam setiap perencanaan penggunaan alat berat hendaknya dipelajari terlebih dahulu tentang spesifikasi teknis alat berat yang akan digunakan dan faktor-

faktor yang akan mempengaruhi produktifitas alat berat secara jelas agar setelah proyek dilaksanakan akan sesuai dengan perencanaan yang dibuat.

3. Melihat langsung keadaan lahan proyek yang akan dikerjakan, dan meneliti kemungkinan kemungkinan yang akan terjadi jika digunakan alat berat pada proses pengerjaannya

DAFTAR PUSTAKA

- Devid Nugraha, Rian Trikomara Iriana, Sri Juniati, 2018. Analisis Biaya dan Produktivitas Pemakaian Alat Berat pada Kegiatan Pembangunan Jalan Akses Siak IV Pekanbaru : Universitas Riau.
- Edi Nurhadi Kulo, Joice E. Waani, Oscar H. Kaseke, 2017. Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan.
- Fakhli, 2015. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat.
- Muhammad Isra Maulana, Didiek Pramono ST.,MT. 2014. Perencanaan Produktivitas Alat Berat pada Pekerjaan Perkerasan Jalan Proyek Peningkatan Ruas Jalan Pahlawan di Kabupaten Cirebon.
- Nurhadi, Edi, 2016. Analisa Produktivitas Alat Berat Pekerjaan Pembangunan Jalan.
- Revianto, 2014. Analisis Efisiensi Produktivitas Waktu Kerja Alat Berat pada Pembangunan Jalan. Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan). Universitas Teuku Umar Aceh.
- Rezy Dharman, Hardi Wijaya, Adrian Fadhli, 2022. Menghitung Produktivitas Pemakaian Alat Berat Untuk Pekerjaan Jalan.
- Riduan R. Amin, Ir, M.T, 2014, Manajemen Peralatan Berat Untuk Jalan. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Yayan Surya Fajar, Hardi Wijaya, Julita Andrini, 2022. Menghitung Produktivitas Pemakaian Alat Berat Untuk Pengaspalan.
- Yudha Ihsan Putra, 2019. Menghitung Produktivitas Dan Biaya Alat Berat Untuk Pengaspalan Jalan (Studi Kasus : Paket Balai Kota Aia Pacah Kota Padang.