



Evaluasi Produktivitas Alat Berat pada Proyek Peningkatan Jalan (Studi Kasus Jalan Maulit – RSUD Kabupaten Minahasa Tenggara)

¹Estrellita V. Y. Waney, ²Geertje E. Kandiyoh,
³Gracetia L. Antou.

Program Studi Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Manado, Kota Manado ^{1,2}

Program Studi Teknik Jalan dan Jembatan, Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Manado, Kota Manado ³

E-mail: ewaney@ymail.com

Abstrak

Alat Berat merupakan peralatan mesin dengan ukuran besar yang dirancang untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pekerjaan tanah, konstruksi bangunan gedung, konstruksi jalan dan pertambangan. Pemilihan alat berat akan mempengaruhi efisiensi dan profitabilitas pekerjaan konstruksi karena penggunaan alat berat akan mempercepat pelaksanaan konstruksi. Untuk mengetahui tingkat efisiensi dan efektivitas sebuah alat berat diperlukan besaran yang dinyatakan dengan produktivitas alat. Penelitian ini dilaksanakan pada lokasi di Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya nilai produktivitas alat berat pada proyek peningkatan Jalan Maulit-RSUD dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Kabupaten Minahasa Tenggara tahun 2022. Pekerjaan yang ditinjau adalah galian selokan drainase dan selokan air, timbunan biasa dari sumber galian, penyiapan badan jalan, lapis pondasi agregat kelas A, lapis pondasi agregat kelas B, lapis resap pengikat aspal cair/emulsi, laston lapis aus AC-WC, struktur beton fc 20 Mpa, struktur beton fc 15 Mpa, dan pasangan batu. Alat berat terbanyak digunakan pada pekerjaan laston lapis aus AC-WC. Hasil penelitian mendapatkan bahwa besarnya nilai produktivitas masing-masing alat di setiap pekerjaan berbeda-beda. Nilai produktivitas Tandem Roller tertinggi pada timbunan biasa dari sumber galian, sebesar 2320 m²/jam, produktivitas Motor Grader tertinggi pada penyiapan badan jalan, sebesar 560 m²/jam dan produktivitas Dump Truck tertinggi pada timbunan biasa dari sumber galian, sebesar 9,57 m³/jam.

Kata kunci—produktivitas, alat berat, jalan

Abstract

Heavy Equipment is large-sized machine equipment designed to carry out construction functions such as earthworks, building construction, road construction and mining. The choice of heavy equipment will affect the efficiency and profitability of construction because the use of heavy equipment will speed up construction implementation. To determine the level of efficiency and effectiveness of heavy equipment, a quantity is needed which is expressed as the productivity of the equipment. This research was carried out at a location in Southeast Minahasa Regency, North Sulawesi Province. The aim of this research is to determine the productivity value of heavy equipment on the Maulit-RSUD Road improvement project using Unit Price Analysis for Southeast Minahasa Regency in 2022. The work reviewed is excavation of drainage ditches and water ditches, regular embankment from excavation sources, preparation of road bodies, class A aggregate foundation layer, class B aggregate foundation layer, liquid/emulsion asphalt binder absorption layer, AC-WC wear layer laston, 20 Mpa fc concrete structure, 15 Mpa fc concrete structure, and stone masonry. Most heavy equipment is used in AC-WC wear layer laston work. The research results showed that the productivity value

of each machine in each work was different. The Tandem Roller productivity value is highest in ordinary embankments from excavated sources amounting 2320 m²/hour, and the highest Motor Grader productivity in road body preparation, by 560 m²/hour and the highest Dump Truck productivity in ordinary embankments from excavated sources, amounting to 9.57 m³/hour.

Key words—*productivity, heavy equipment, road.*

1. PENDAHULUAN

Alat berat merupakan suatu kesatuan yang sangat menunjang atau berperan penting dalam pengembangan sarana maupun prasarana. Alat berat sangat membantu manusia dalam melakukan atau melaksanakan pekerjaan konstruksi. Tujuan penggunaan alat berat dalam pekerjaan konstruksi tentu saja untuk mempermudah pekerjaan manusia agar pekerjaan tersebut dapat terselesaikan dalam kurun waktu yang lebih cepat. Namun dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi sering terjadi keterlambatan yang disebabkan oleh kurangnya produktivitas alat berat yang digunakan.

Menurut Bajesepto (2020), Kunci utama dari suatu proyek jalan adalah pekerjaan tanah. Adapun pekerjaan tanah meliputi: pekerjaan galian dan pekerjaan timbunan. Penggunaan alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan berperan penting dalam hal kecepatan dan percepatan pada proyek konstruksi jalan.

Penelitian ini dilakukan pada proyek peningkatan Jalan Maulit – RSUD yang berlokasi di Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara. Berdasarkan data dan observasi langsung pada proyek, tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung nilai produktivitas masing – masing alat berat dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Proyek (AHSP) Kabupaten Minahasa Tenggara tahun 2022. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk alat bantu bagi pembaca untuk dapat menganalisis produktivitas alat berat. Studi penelitian ini memiliki keaslian dalam bidang Teknik Sipil Terapan yang menghasilkan analisis produktivitas alat berat proyek peningkatan jalan dengan lebih optimal pada proyek peningkatan Jalan Maulit – RSUD di Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Proyek

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diambil pada proyek peningkatan Jalan Maulit – RSUD yang berlokasi di Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara. Data primer dikumpulkan dengan metode observasi dan wawancara. Panjang jalan dalam pelaksanaan proyek peningkatan Jalan Maulit – RSUD adalah 3,4 km. Pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek tersebut adalah Pemerintah Kabupaten Minahasa Tenggara selaku pemilik proyek dan CV. Ramo sebagai kontraktor pelaksana.

2.2 Teknik pengumpulan dan analisa data

Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasi lapangan pada proyek peningkatan Jalan Maulit – RSUD yang berlokasi di Kabupaten Minahasa Tenggara selama masa praktek kerja lapangan yaitu Agustus s/d Desember 2022. Data-data yang dikumpulkan selama observasi dan wawancara adalah lingkup pekerjaan yang dilaksanakan, harga satuan yang berlaku di Kabupaten Minahasa Tenggara Tahun 2022, alat berat yang digunakan, volume pekerjaan, Permen PUPR No.11/PRT/M/2022 dan Pedoman AHSP Tahun 2022. Pekerjaan yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi: galian untuk selokan drainase dan saluran air, timbunan biasa dari sumber galian, penyiapan badan jalan, lapisan pondasi agregat kelas, lapis pondasi

agregat kelas B, lapis resap pengikat aspal cair/emulsi; laston lapis aus AC-WC, beton struktur fc 20 Mpa, beton struktur fc 15 Mpa, dan pasangan batu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan analisa data dalam menganalisis produktivitas alat berat adalah sebagai berikut :

3.1 Galian Untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

Berikut merupakan perhitungan produktivitas alat berat pada pekerjaan galian untuk drainase dan saluran air:

Tabel 2. Analisis produktivitas alat berat pada pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I. ASUMSI					
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan: sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan: baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7.00	jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1.25	-	
II. URUTAN KERJA					
1	Penggalan dilakukan dengan menggunakan Excavator				
2	Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck				
3	Dump Truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh	L	2.00	Km	Disesuaikan dengan kondisi di lapangan sesuai ketentuan Pasal 1.5.3
4	Sekelompok pekerja akan merapikan hasil galian khususnya untuk lined ditch				
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA					
1. BAHAN					
	Tidak ada bahan yang diperlukan				
2. ALAT					
2.a.	MINI EXCAVATOR	(E10a)			
	Kapasitas Bucket	V	0.20	M3	
	Faktor Bucket	Fb	1.00	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0.81	-	
	Faktor konversi , kedalaman 40 %-75 %, Normal	Fv	1.00		
	Waktu siklus	Ts1		menit	
	- Menggali , memuat (swing 180°)	T1	0.300	menit	
	- Lain lain	T2	0.100	menit	
	Waktu siklus = T1 + T2	Ts1	0.40	menit	Permen PUPR

Kap. Prod. / jam =	$V \times F_b \times F_a \times 60 \times F_k$	Q1	30.38	M3/Jam
	$T_{s1} \times F_v$			

Koefisien Alat / M3	= 1 : Q1	(E10a)	0.0329	Jam
----------------------------	-----------------	---------------	---------------	------------

2.b.	DUMP TRUCK 3-4 M3	(E08)		Disesuaikan dengan jenis pekerjaan
------	-------------------	-------	--	------------------------------------

Kapasitas bak	V	4.00	M3	
Faktor efisiensi alat	Fa	0.81	-	
Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20.00	Km/Jam	
Kecepatan rata-rata kosong	v2	25.00	Km/Jam	
Waktu siklus :	Ts2			
- Muat	$= (V/Q1) \times 60$	T1	7.90	menit
- Waktu tempuh isi	$= (L : v1) \times 60$	T2	6.00	menit
- Waktu tempuh kosong	$= (L : v2) \times 60$	T3	4.80	menit
- Lain-lain		T4	1.00	menit
		Ts2	19.70	menit

Kapasitas Produksi / Jam =	$V \times F_a \times 60$	Q2	7.89	M3
	$F_k \times T_{s2}$			

Koefisien Alat / M3	= 1 : Q2	(E08)	0.1267	Jam
----------------------------	-----------------	--------------	---------------	------------

3.2 Timbunan Biasa Dari Sumber Galian

Berikut merupakan perhitungan produktivitas alat berat pada pekerjaan timbunan biasa dari sumber galian:

Tabel 2. Analisis produktivitas alat berat pada pekerjaan timbunan biasa dari sumber galian

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I. ASUMSI					
1	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
2	Lokasi pekerjaan: sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan: baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan (padat ke asli)	Fv	1.10	-	
6	Tebal hamparan padat	t	0.15	m	
7	Berat volume bahan (lepas)	D	1.25	Ton/m3	
II. URUTAN KERJA					
1	Excavator menggali dan memuat ke dalam dump truck				
2	Dump Truck mengangkut ke lapangan dengan jarak dari sumber galian ke lapangan				

3	Material diratakan dengan menggunakan Motor Grader	L	2.00	Km	Disesuaikan dengan kondisi di lapangan sesuai ketentuan Pasal 1.5.3
4	Material dipadatkan menggunakan Sheep Foot Roller dan Tandem Roller				
5	Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu				
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA BAHAN					
1. BAHAN		(M08)	1.10		
1.a. Bahan timbunan	$= 1 \times F_v$				
2. ALAT		(E10)			
2.a. EXCAVATOR		V	0.93	m3	
Kapasitas Bucket		Fb	1.10		
Faktor Bucket		Fa	0.75		
Faktor Efisiensi Alat		Fv	1.00		
Faktor konversi , kedalaman 40 %-75 %, Normal		Ts1			
Waktu siklus					
- Menggali , memuat		T1	0.300	menit	
- Lain lain		T2	0.100	menit	
Waktu Siklus = T1 x Fv		Ts1	0.400	menit	
Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times F_b \times F_a \times 60 \times F_k}{T_{s1} \times F_v}$		Q1	17.26	m3/Jam	Permen PUPR No.28/PRT/M/2016
Koefisien Alat / m3 = 1 : Q1		(E010)	0.0579	Jam	
2.b. DUMP TRUCK 6-8 M3		(E09)			
Kapasitas Bak		V	8.00	m3	
Faktor efisiensi alat		Fa	0.75	-	
Kecepatan rata-rata bermuatan		v1	45.00	Km/Jam	
Kecepatan rata-rata kosong		v2	50.00	Km/Jam	
Waktu siklus		Ts2		menit	
- Muat (V/Q1) x 60	=	T1	27.80	menit	
- Waktu tempuh isi (L : v1) x 60	=	T2	3.00	menit	
- Waktu tempuh kosong (L : v2) x 60	=	T3	2.40	menit	
- Lain-lain		T4	1.00	menit	
		Ts2	34.20	menit	
Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times F_a \times 60}{F_{v2} \times T_{s2}}$		Q2	9.57		
Koefisien Alat / m3 = 1 : Q2		(E09)	0.1045	Jam	

2.c. MOTOR GRADER	(E13)		
Panjang hamparan lebar	Lh	50	m
Area pemadatan lebar	w	3.5	m
Overlap	bo	0.30	m
Faktor Efisiensi Kerja	Fa	0.80	-
Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	Km/Jam
Jumlah lintasan	n	2	lintasan
Jumlah lajur lintasan = $w / (b - bo)$	N	2.00	
Lebar pisau efektif	b	2.6	m
Waktu siklus	Ts3		menit
- Perataan 1 kali lintasan $\frac{Lh \times 60}{v \times 1000}$	T1	0.75	menit
- Lain-lain	T2	1.00	menit
	Ts3	1.75	menit
Kap. Prod. / Jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n}$	Q3	504.00	m3
Koefisien Alat / m3 = 1 : Q3	(E13)	0.0020	Jam
2.d. TANDEM ROLLER	(E19)		
Kecepatan rata-rata alat	v	4.00	Km/Jam
Lebar Area Pemadatan	W	3.50	m
Lebar efektif pemadatan	B	1.68	m
Jumlah lintasan	N	6.00	lintasan
Lebar Overlap	bo	0.20	m
Lajur lintasan = $w / (b - bo)$	N	3.00	
Faktor efisiensi alat	Fa	0.75	
Kap. Prod. / Jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times Fa}{n}$	Q4	2.320.00	m2
Koefisien Alat / m2 = 1 : Q4	(E19)	0.0004	Jam
2.f. WATER TANK TRUCK	(E32)		
Volume tangki air	V	5.00	m3
Kebutuhan air / m3 material padat	Wc	0.07	m3
Kapasitas pompa air	pa	200.00	liter/menit
Faktor efisiensi alat	Fa	0.75	
Kapasitas Prod. / Jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	128.57	m3
Koefisien Alat / m3 = 1 : Q5		0.0078	Jam

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa produktivitas alat pada masing-masing pekerjaan itu berbeda-beda. Di bawah ini merupakan produktivitas tertinggi dari alat-alat berat yang digunakan, yaitu:

- Excavator = 28,13 m³/jam
- Dump Truck = 9,57 m³/jam
- Tandem Roller = 2320 m²/jam
- Motor Grader = 560 m²/jam
- Vibratory Roller = 92,80 m²/jam
- Asphalt Distributor = 4500 liter/jam
- Air Compressor = 1233,75 liter/jam
- Wheel Loader = 55,18 m³/jam
- Asphalt Mixing Plant = 45 ton/jam
- Generator Set = 45 ton/jam
- Asphalt Finisher = 30,92 m³/jam
- Pneumatic Tire Roller = 9,48 m²/jam
- Concrete Mixer = 1,62 m³/jam
- Concrete Vibrator = 0,4263 m³/jam
- Water Tank Truck = 642,86 m³/jam

Sedangkan nilai produktivitas terendah dari alat-alat berat yang digunakan, yaitu:

- Excavator = 17,26 m³/jam
- Dump Truck = 0,71 m³/jam
- Tandem Roller = 17,59 m²/jam
- Motor Grader = 27,69 m²/jam
- Vibratory Roller = 37 m²/jam
- Wheel Loader = 31,25 m³/jam
- Concrete Vibrator = 0,27 m³/jam
- Water Tank Truck = 23,68 m³/jam

Produktivitas alat berat yang kurang dapat mengganggu pekerjaan proyek yang ada. Untuk itu beberapa hal yang perlu ditingkatkan, yaitu:

- Pekerja harus kompeten dalam mengoperasikan alat berat yang dipakai
- Kapasitas alat berat harus disesuaikan dengan lokasi & pekerjaan yang ada
- Kondisi alat berat harus dalam keadaan baik
- Perawatan yang rutin harus dilakukan terhadap alat berat yang dipakai
- Daya dukung tanah untuk meletakkan alat berat harus diperhitungkan
- Instalasi/pemasangan alat berat harus sesuai dilakukan secara tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dan Pimpinan Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Manado, yang memberikan kesempatan dan turut berkontribusi dalam membantu penulis untuk mendapatkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga. 1995. *Panduan Analisis harga Satuan No. 028/T/BM/1995*, Jakarta. Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- Bejasekto, Santoni. 2020. Analisis Produktivitas Alat Berat pada Jalan Impeksi Opas Indah (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Impeksi Opas Indah, Bangka Belitung). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.
<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/29335/13511181%20Santoni%20Bejasekto.pdf?sequence=1>
- Eswan. 2022. *Studi Pemakaian Alat – Alat Berat Proyek Pembangunan Jalan Poros Trans Kaltim Tanjung Redeb -Labanan (Ring Road) Berau*.
<https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalkacapuri/article/download/7394/3962>
- Gary Raya Prima, Edwar Hafudiansyah. 2022. *Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Jalan Tol (Studi Kasus: Ruas Jalan Tol Pematang Panggang–Kayu Agung Seksi 2, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan)*
<https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/akselerasi/article/download/4595/2117>
- Ika Aoliya, Puji Wiranto, Arif Mudianto. 2017. *Analisa Produktivitas Alat Berat pada Pembangunan Jalan Ruas Lingkar Pulau Marsela Provinsi Maluku Barat Daya*.
<https://jom.unpak.ac.id/index.php/tekniksipil/article/download/684/626>
- Menteri Republik Indonesia. 2022. *Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. Jakarta. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sondakh Ferry ST, MT, Pangemanan Syanne, ST., M.Eng. 2019. *Alat Berat dan PTM*. Manado. Polimdo Press.
