Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 25, No 1 (2025): Februari, 794-799
DOI: 10.33087/jiubj.v25i1.5660

Kajian Produktivitas Alat Berat di Proyek Jalan Bebas Hambatan Serang-Panimbang KM 27+100 Sampai dengan 30+100

Bilhan Gamaliel Hartanto, Yonas Prima Arga Rumbyarso
Teknik Mesin, Universitas Krisnadwipayana
Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana
Correspondence: bilhan.gamaliel.h@unkris.ac.id

Abstrak. Keberhasilan proyek bergantung pada sumber daya manusia dan alat berat, yang juga bermanfaat di sektor pertanian, kehutanan, dan pertambangan. Pengguna alat berat harus memahami efisiensi penggunaannya, biaya pemeliharaan, dan spesifikasinya untuk memaksimalkan keuntungan. Pemilihan alat berat yang tepat sangat penting, karena kesalahan bisa menghambat proyek. Tren penggunaan alat berat berpengaruh signifikan pada pembangunan infrastruktur, mempercepat proses, dan meningkatkan kualitas. Periode yang paling optimal dan produktif untuk menyelesaikan proyek ini adalah kira-kira 110 hari, proyek ini menggunakan kendaraan operasional untuk produksi seperti berikut: *vibration roller, tandem roller, motor grader, asphalt finisher, dump truck, wheel loader, hydraulic excavator, pneumatic tired roller*. Proyek ini membutuhkan kendaraan operasional untuk produksi sebagai berikut : *pneumatic tired roller* berjumlah 2 buah, *hydraulic excavator* berjumlah 2 buah, *dump truck* berjumlah 8 buah, *motor grader* berjumlah 2 buah, *wheel loader* berjumlah 2 buah, *vibration roller* berjumlah 2 buah, *tandem roller* berjumlah 3 buah, *asphalt finisher* berjumlah 2 buah.

Kata Kunci: teknik sipil, alat berat, infrastruktur

Abstract. *The success of the project depends on human resources and heavy equipment, which is also beneficial in the agriculture, forestry and mining sectors. Heavy equipment users must understand their use efficiency, maintenance costs, and specifications to maximize profits. Proper selection of heavy equipment is critical, as mistakes can hamper projects. The trend of using heavy equipment has a significant effect on infrastructure development, speeding up the process and improving quality. The most optimized and productive period to complete this project is approximately 110 days, this project uses operational vehicles for production such as the following: vibration roller, tandem roller, motor grader, asphalt finisher, dump truck, wheel loader, hydraulic excavator, pneumatic tired roller. The project requires operational vehicles for production as follows: 2 pneumatic tired rollers, 2 hydraulic excavators, 8 dump trucks, 2 motor graders, 2 wheel loaders, 2 vibration rollers, 3 tandem rollers, 2 asphalt finishers.*

Keywords: *civil engineering, heavy equipment, infrastructure*

PENDAHULUAN

Proyek teknik sipil yang besar, penggunaan peralatan berat adalah esensial. Hal ini juga berlaku untuk pembangunan proyek infrastruktur jalan nasional, di mana keberhasilan proyek tidak hanya bergantung pada sumber daya manusia, tetapi juga pada peran strategis dari sumber daya peralatan berat. Alat berat memberikan keuntungan tidak hanya dalam konstruksi, tetapi juga di sektor pertanian, kehutanan, dan pertambangan. Alat ini merupakan faktor penting dalam kesuksesan proyek besar, penting bagi penggunanya untuk memahami efisiensi penggunaannya agar dapat memaksimalkan keuntungan yang diperoleh (Prianto dkk, 2020). Memang penting memiliki pemahaman mendalam tentang biaya pemeliharaan dan operasional, serta spesifikasi dan fungsi dari peralatan berat (Ismara, dkk, 2020). Produktivitas alat berat yang erat kaitannya dengan efisiensi, bergantung pada waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, topografi area kerja, serta jenis dan spesifikasi dari alat itu sendiri. Oleh karena itu, pemilihan alat berat yang salah bisa menghambat kelancaran proyek. Tren dalam penggunaan alat berat sangat relevan bagi para pengusaha karena memiliki pengaruh signifikan terhadap pembangunan infrastruktur. Pentingnya alat berat yang efektif berperan dalam mempercepat proses pembangunan dan meningkatkan kualitas infrastruktur. Berikut adalah definisi, berbagai jenis, dan fungsi dari alat berat (Wigroho, 1998).

METODE

Data primer yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini, diantaranya: (Rachmadiani, dkk, 2021).

1. Anggaran alat berat. Penyusutan merupakan faktor kritikal yang perlu dipertimbangkan saat membeli peralatan baru atau bekas. Faktor ini adalah metode untuk mengalokasikan biaya pemasangan, pemeliharaan, dan pembelian selama masa pakai peralatan berat. Nilai harga alat berat akan menurun seiring waktu akibat penggunaan, keausan, atau kedaluwarsa. Perusahaan memanfaatkan ini untuk merencanakan penggantian mesin di masa depan. Konsepnya adalah memanfaatkan manfaat dari peralatan tersebut selama durasi pakainya. Umur manfaat suatu mesin diukur dari lamanya mesin itu bisa digunakan untuk tujuan yang ditentukan. Sebagai contoh, komputer memiliki masa manfaat yang lebih pendek dibandingkan kursi kantor karena perubahan teknologi yang sangat cepat.
2. Jadwal pelaksanaan tugas proyek. Jadwal pelaksanaan dalam proyek konstruksi adalah komponen krusial untuk mengontrol proyek agar dapat memenuhi target waktu yang telah ditetapkan.
3. Lingkup pelaksanaan pekerjaan proyek. Ruang lingkup pekerjaan pada proyek ini meliputi aktivitas yang memerlukan penggunaan peralatan berat, yang menyumbang proporsi besar dalam kemajuan pekerjaan dibandingkan dengan aktivitas lain. Tujuan dari penggunaan kendaraan berat ini meliputi penggalian tanah, urugan atau pemadatan tanah, kegiatan penimbunan fondasi agregat, serta proses pengaspalan jalan.

Peralatan berat yang digunakan oleh perusahaan kontraktor untuk melaksanakan proyek di lapangan, diantaranya: *Wheel Loader*, *Vibration Roller*, *Tronton Truck*, *Tandem Roller*, *Stone Crusher*, *Pneumatic Tired Roller*, *Motor Grader*, *Hydraulic Excavator*, *Dump Truck*, *Compressor*, *Asphalt Sprayer*, *Asphalt Mixing Plant*, *Asphalt Finisher*, dan *Truck* (Kholil, 2012).

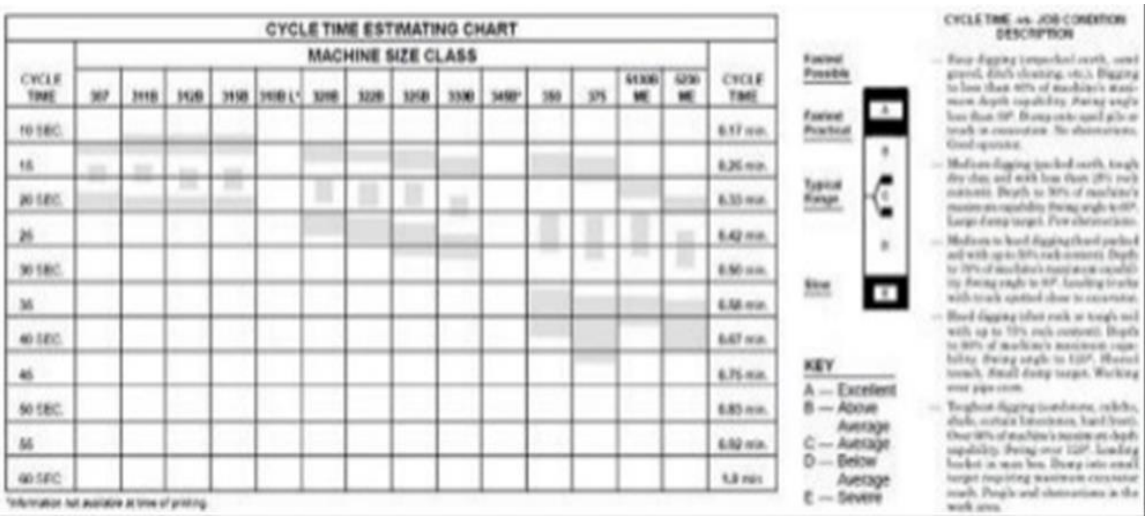
Spesifikasi dari peralatan berat yang digunakan dalam proyek ini, diantaranya: (Peurifoy, 1988).

1. *Wheel Loader*. Tipe: Develon DL420-7M; Kapasitas bucket (SAE HEAPED): 3,9 m^3; Daya mesin: 257/1800kW/rpm; Beban jungkir statis (lurus): 17.890 kg; Panjang keseluruhan: 8.985 mm; Lebar keseluruhan: 3.200 mm; Tinggi keseluruhan: 3.660 mm; Tinggi engsel pin bucket: 4.265 mm; dan Ban: 26.5R25 (L3)
2. *Vibration Roller Compactor*. Tipe: Volvo SD100D C; Berat operasional: 9995 kg; Tinggi : 3.095 mm ; Panjang: 5.602 mm; Lebar drum: 2.134 mm; *Centrifugal force low*: 165 kN; *Centrifugal force high*: 245 kN; *Amplitude low*: 1.29 mm; dan *Amplitude high*: 1.92 mm
3. *Tandem Roller*. Tipe: Sany STR100C-8C; Berat operasi: 10.500 kg; Berat di drum: 5.250 kg; Berat di gandar belakang: 5.250 kg; Kecepatan perjalanan: 6,5 km/jam; Mesin: 119 kW; Emisi: EURO III; Amplitudo nominal: 0,3 mm; Frekuensi getaran: 61 Hz; Gaya sentrifugal: 140/94 kN; dan Lebar drum: 1.900 mm
4. *Dump Truck.* Tipe: Mitsubishi Fuso 220 PS6D16-3AT2, 4-stroke, 6-cylinder; Kapasitas mesin: 7.545 cc; Sistem penggerak: 4 x 2; Kapasitas angkut: 26 ton; Panjang: 8.705 mm; Tinggi: 2.425 mm; Lebar : 2.725 mm; Berat kosong: 7.600 kg; Kapasitas tangka bahan bakar: 200 liter; dan Berat kotor : 16.000 kg.
5. *Asphalt Finisher*. Tipe: Bomag BF 200C; *Working width* (*basic speed*): 1.100-2.000 mm; *Working width* (*with extention*): up to 3.400 mm; *Engine power*: 74,3 HP; *Max production*: 200 tons/hours
6. *Motor Grader*. Tipe: Sany SAG200-5; *Net Engine Output*: 200 HP; Daya terukur: 164/2200 kW/rpm; Torsi maksimal: 949/1500 N.m/rpm; dan Berat pengoperasian: 16000 kg
7. *Pneumatic Tired Roller*. Tipe: CAT CW34; Alat Berat Standar Kosong-Bobot Kerja: 10000 kg; Ballast Maksimum-Bobot Kerja: 27000 kg; dan Lebar Pemadatan: 2090 mm.
8. *Hydraulic Excavator*. Komatsu PC200-10M0 CE merupakan *excavator* dengan daya tinggi karena dilengkapi *swing circle* lebih kuat, serta komponen *boom* dan *arm* yang telah ditingkatkan. Produk ini juga dikenal saat efisien karena dapat mengurangi konsumsi bahan bakar hingga 18% serta memiliki berat kerja 20,5 ton dan kapasitas bucket 1,00 m^3. Memiliki produktivitas tinggi, *excavator* ini sangat efisien, memiliki berat kerja 20,5 ton dan kapasitas *bucket* 1,00 m^3.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk menganalisis kapasitas daya produksi kendaraan berat di lapangan adalah

dengan menghitung kapasitas kerja per jam peralatan berat berdasarkan topografi medan di proyek yang sedang dikerjakan. Oleh karena itu, analisis waktu siklus menjadi penting dalam proses ini. Periode siklus merupakan durasi yang dibutuhkan oleh sebuah kendaraan berat untuk menyelesaikan satu siklus operasional. Cara menganalisis periode siklus bervariasi untuk setiap alat berat, tergantung pada metode pengoperasian kendaraan berat tersebut. Waktu siklus memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas alat berat, sebab merupakan faktor utama dalam menentukan jumlah perjalanan bolak-balik yang dapat dilakukan dalam satu jam kerja. Variasi dalam durasi siklus dapat menentukan tingkat produktivitas alat berat, baik itu tinggi atau rendah. Periode siklus yang akan dihitung mencakup periode siklus dari *dump truck*, *excavator hidraulik*, dan *wheel loader* (Rochmanhadi. 1992).

1. *Dump truck*
   Formula berikut ini bisa diterapkan untuk mengestimasi durasi siklus dari *dump truck*:
   $C_m = C_{m1} + C_{m2} + C_{m3}$
   Keterangan: C_m= Durasi siklus; C_{m1}= Durasi tetap; C_{m2}= Durasi muat; C_{m3}= Durasi tempuh Satuan dalam menit
2. *Excavator hidrolik*



Sumber: data olahan

Gambar 1
Durasi Siklus Excavator

3. *Wheel loader*. *Wheel Loader* beroperasi dalam periode yang konsisten selama kira-kira 10,9 detik. Metode V–loading digunakan untuk menentukan proses pengisian :
   $C_m = 2\left(\frac{D}{F} + \frac{D}{R}\right) + z$
   Keterangan: Z = Waktu tetap (menit); R= Laju mundur (meter/menit); F= Laju maju (meter/menit); D= Rute angkut (meter); dan C_m = Periode siklus (menit)

Fixed time atau waktu tetap merupakan durasi pelaksanaan tugas menggunakan *dump truck*, yang memerlukan keahlian pengemudi untuk mengoptimalkan operasi kerja. Waktu tetap ini diperoleh melalui pengamatan langsung oleh peneliti di lokasi proyek (Donny, 2020). Perhitungan siklus muat bisa didapatkan dan ditentukan melalui rumus yang tertera di bawah ini :

$C_{m2} = \frac{q_{DT}}{q_{ap}} \times Cm_{ap}$

Keterangan: C_{m2} = Siklus muat (menit); q_{ap} = Kapasitas *excavator* (m^3); q_{DT} = Kapasitas *dump truck* (m^3); Cm_{ap} = Durasi siklus *excavator* (menit)

Perhitungan siklus tempuh dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$C_{m3} = \left(\frac{S}{Vf} + \frac{S}{Ve}\right) \times 60$

Keterangan: V_e = Kelajuan tanpa bawaan (km/jam); V_f = Kelajuan dengan bawaan maksimum (km/jam); S = Lokasi tempuh (km); C_{m3} = Jam tempuh (menit)

Volume produksi kendaraan berat merupakan kinerja atau hasil terbesar yang dapat dihasilkan oleh suatu peralatan produksi dalam periode waktu per jam atau per hari.

1. Perhitungan kapasitas produksi *asphalt finisher* bisa diuraikan menggunakan rumus berikut :
   QAF = (v . b . JM . 60) . t
   Keterangan : JM = Lokasi topografi area kerja; b = Lebar hamparan (m); v = Kecepatan produksi (km/jam); t = tebal area hamparan; dan Q_{AF} = Produksi *asphalt finisher* (m^3/jam)

2. Perhitungan kapasitas produksi *compactor* dapat dinyatakan dalam rumus berikut :

   $Qc = \left(\frac{JM \cdot L \cdot v}{N}\right) \cdot t$

   Keterangan : Qc = Produksi *compactor* (m^3/jam); v = Kecepatan produksi (km/jam); L = Lebar efektif roda gilas (m); N = Total lintasan; dan JM = Faktor topografi lingkup pekerjaan
3. Perhitungan kapasitas produksi *dump truck* bisa diuraikan dengan rumus sebagai berikut :

   $Q_{DT} = q_{DT} \cdot \frac{60}{C_m} \cdot JM$

   Keterangan : q_{DT} = Volume muat (m^3); C_m = *Cycle time* (menit); JM = Jenis-jenis topografi area pekerjaan lapangan; Q_{DT} = Volume produksi (m^3/jam)
4. Perhitungan kapasitas produksi *hydraulic excavator* dapat dirumuskan sebagai berikut :

   $Q_{HE} = q_{HE} \cdot BFF \cdot \frac{60}{C_m} \cdot JM$

   Keterangan: JM = Faktor topografi area pekerjaan; C_m = Periode siklus (menit); q_{HE} = Volume *bucket skid steer loader filling factor*; BFF = *Bucket skid steer loader filling factor*; dan Q_{HE} = Kapasitas produksi (m^3/jam)
5. Perhitungan kapasitas produksi motor *grader* dapat ditunjukkan melalui rumus berikut :

   $Q_{WL} = q_{WL} \cdot BFF \cdot \frac{60}{C_m} \cdot JM$

   Keterangan : Q_{WL} = Volume produksi (m^3/jam); q_{WL} = Kapasitas *bucket* (m^3); BFF = Faktor kalibrasi *bucket*; C_m= Tahapan siklus (menit) ; JM = Jenis topografi lingkup pekerjaan lapangan

HASIL

Jadwal realisasi pekerjaan merupakan detil dari pelaksanaan proyek yang disusun dalam urutan langkah-langkah atau tahapan pekerjaan. Berdasarkan jadwal pelaksanaan yang disetujui saat pengumuman pemenang tender, pembangunan Proyek Jalan Bebas Hambatan Serang – Panimbang dari km 27+100 hingga km 30+100 dijadwalkan untuk dilaksanakan dalam waktu 150 hari kerja efektif. Sementara itu, waktu yang dibutuhkan untuk mobilitas peralatan berat adalah sekitar 40 hari kerja efektif, dan untuk pekerjaan *finishing* memerlukan waktu sekitar 20 hari kerja efektif. Dari hal tersebut, dapat diketahui bahwa total hari kerja efektif yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan utama adalah sekitar 110 hari. Oleh karena itu, berdasarkan waktu yang telah disetujui dan kapasitas aktivitas produksi yang telah dihitung, volume produksi yang dapat dilihat dapat ditemukan pada Tabel 1.

Tabel 1
Volume Produksi dari Aktivitas Operasional

No.	Jenis Kegiatan	Durasi Efektif Pekerjaan	Volume Produksivitas	
			m^3/hari	m^3/jam
1	Galian Tanah	39	619,53	85,70
2	Timbunan Tanah	19	312,71	47,19
3	Lapisan Fondasi Agregat	22	41,17	4,73
4	Lapisan Perkerasan Aspal	7	76,88	7,57

Sumber : data olahan

Analisis kapasitas produksi volume adalah suatu perhitungan untuk menentukan kapasitas kerja per jam dari alat berat, yang sudah disesuaikan dengan kondisi topografi di lapangan tempat pekerjaan dilakukan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis *cycle time* terlebih dahulu, sebab *cycle time* diperlukan dalam menganalisis volume kapasitas produksi alat berat. Hasil analisis *cycle time* diperoleh dari kegiatan yang menggunakan peralatan berat seperti penggalian tanah, penimbunan tanah, pembuatan lapisan pondasi agregat, dan perkerasan aspal.

Tabel 2
Evaluasi *Cycle Time* untuk Pekerjaan Penggalian Tanah

No	Alat berat yang digunakan di proyek	*Cycle time* (*minute*)
1	*Truk Dump*	0,41
2	*Excavator Hidrolik*	7,51

Sumber : data olahan

Tabel 3
Evaluasi *Cycle Time* untuk Pekerjaan Penimbunan Tanah

No	Alat berat yang digunakan di proyek	*Cycle time* (*minute*)
1	*Truk Dump*	4,47
2	*Wheel Loader*	26,93

Sumber : data olahan

Tabel 4
Evaluasi *Cycle Time* untuk Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat

No	Alat berat yang digunakan di proyek	*Cycle time* (*minute*)
1	*Truk Dump*	69,15
2	*Wheel Loader*	5,71

Sumber : data olahan

Tabel 5
Evaluasi *Cycle Time* untuk Pekerjaan Pengaspalan Jalan

No	Alat berat yang digunakan di proyek	*Cycle time* (*minute*)
1	*Truk Dump*	61,17

Sumber : data olahan

Tabel 6
Evaluasi Volume Kuantitas Alat-Alat Berat pada Area Pekerjaan Penimbunan Tanah

No	Jenis Alat Berat	Volume Kuantitas Alat-Alat Berat
1	*Vibration Roller*	1866 m^3/jam
2	*Wheel Loader*	49,11 m^3/jam
3	*Motor Grader*	14,31 m^3/jam
4	*Dump Truck*	20,31 m^3/jam

Sumber : data olahan

Tabel 7
Evaluasi Volume Kuantitas Alat-Alat Berat pada Pekerjaan Pelapisan Fondasi Agregat

No	Jenis Alat Berat	Volume Kuantitas Alat-Alat Berat
1	*Vibration Roller*	1368,24 m^3/jam
2	*Wheel Loader*	51,71 m^3/jam
3	*Motor Grader*	5,38 m^3/jam
4	*Dump Truck*	20,45 m^3/jam

Sumber : data olahan

Tabel 8
Evaluasi Volume Kuantitas Alat-Alat Berat pada Pekerjaan Pengaspalan Jalan

No	Jenis Alat Berat	Volume Kuantitas Alat-Alat Berat
1	*Dump Truck*	37,87 m3/jam
2	*Tandem Roller*	56,5 m3/jam
3	*Pneumatic Tired Roller*	51,7 m3/jam
4	*Asphalt Finisher*	6,11 m3/jam

Sumber : data olahan

Produktivitas peralatan berat ini diartikan sebagai efektivitas kerja alat berat selama jam operasionalnya, agar penggunaan alat tersebut benar-benar sesuai dengan fungsi dan tujuannya, sehingga penggunaannya menjadi efisien. Produktivitas alat berat dapat dihitung melalui Tabel 9 hingga Tabel 12 yang dikondisikan berdasarkan aktivitas lapangan sesuai dengan analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 9
Rata-Rata Volume Aktivitas Alat-Alat Berat dalam Pekerjaan Penggalian Tanah

No.	Peralatan berat yang digunakan	Volume pekerjaan (m^3/jam)	Kapasitas Volume Peralatan berat (m^3/jam)	Waktu kerja efektif	Jumlah alat
1	*Dump Truck*	71,77	150,01	38	1
2	*Hydraulic Excavator*		53,71		4

Sumber : data olahan

Tabel 10
Rata-Rata Total Alat Berat dalam Pekerjaan Penimbunan Tanah

No.	Peralatan berat yang digunakan	Volume pekerjaan (m^3/jam)	Kapasitas Volume Peralatan berat (m^3/jam)	Waktu kerja efektif	Jumlah alat
1	*Dump Truck*	50,19	21,13	27	1
2	*Motor Grader*		11,77		2
3	*Vibration Roller*		1869		2
4	*Wheel Loader*		51,61		1

Sumber : data olahan

Tabel 11
Rata-Rata Volume Peralatan Berat dalam Pekerjaan Pengaspalan Aspal

No.	Peralatan berat yang digunakan	Volume pekerjaan (m^3/jam)	Kapasitas Volume Peralatan berat (m^3/jam)	Waktu kerja efektif	Jumlah alat
1	*Asphalt Finisher*	7,71	8,77	1	2
2	*Dump Truck*		37,15		6
3	*Pneumatic Tired Roller*		43,1		2
4	*Tandem Roller*		51,1		1

Sumber : data olahan

Tabel 12
Rata-Rata Volume Peralatan Berat dalam Pekerjaan Pelapisan Fondasi Agregat

No.	Peralatan berat yang digunakan	Volume pekerjaan (m^3/jam)	Kapasitas Volume Peralatan berat (m^3/jam)	Waktu kerja efektif	Jumlah alat
1	*Dump Truck*	5,11	20,17	25	2
2	*Motor Grader*		5,17		5
3	*Vibration Roller*		1383,4		1
4	*Wheel Loader*		49,71		3

Sumber : data olahan

SIMPULAN

Hasil kajian ini mengungkapkan bahwa: (1) periode yang paling optimal dan produktif untuk menyelesaikan proyek Jalan Bebas Hambatan Serang-Panimbang KM 27+100 Sampai dengan 30+100 adalah kira-kira 110 hari; (2) Kendaraan operasional untuk produksi, diantaranya: *Pneumatic tired roller* berjumlah 2 buah; *Hydraulic excavator* berjumlah 2 buah; *Dump truck* berjumlah 8 buah; *Motor grader* berjumlah 2 buah; *Wheel loader* berjumlah 2 buah; *Vibration roller* berjumlah 2 buah; *Tandem roller* berjumlah 3 buah; dan *Asphalt finisher* berjumlah 2 buah;

DAFTAR PUSTAKA

Donny, D. A. 2020. Analisa Produktivitas Dan Efisensi Alat Berat Untuk Pekerjaan Tanah, Dan Pekerjaan Perkerasan Berbutir. *Journal Dynamic Saint 5*, 906-917.

Ismara, dkk. 2020. *Bekerja dengan Alat Berat Secara Selamat dan Sehat* . Yogyakarta : UNY Press.

Kholil, A., 2012, *Alat Berat*. Cetakan 1. Bandung : PT Remaja Rosdakarya Offset.

Peurifoy, R.L., 1988. *Construction Planning Equipment and Method*, 7th edition. McGraw-Hill Education, New York, USA.

Prianto, E., Nuha, U., Ismara, I. K. 2020. *Bekerja dengan Alat Berat Secara Selamat dan Sehat*. Cetakan I. UNY Karangmalang Yogyakarta.

Rachmadiani, dkk. 2021. Gali-Muat Excavator Caterpillar 320d2 Dan Excavator Kobelco Sk330 Terhadap Alat Angkut Dump Truck Hino 500 Fm260jd Pada Kegiatan Penambangan Bijih Nikel. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan, 2*, 19–25.

Rochmanhadi. 1992. *Alat-alat berat dan penggunaannya*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum

Wigroho, H. D. 1998. *Alat-Alat Berat Revisi.* Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.