

ESTIMASI PRODUKSI ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT DI PT. BAGUS JAYA ABADI KOTA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT DAYA

Renta Lamria D. ^{1*)}, Ricardo O. M. Hutapea ¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Telp./Fax. (0986)215661 / (0986)214739
Penulis korespondensi: rentalamriad@gmail.com

Abstract

PT. Bagus Jaya Abadi is a mining company located in Sorong City, Southwest Papua Province that uses quarry mining to extract andesite rock. The effectiveness of production equipment, such as excavators and dump trucks, is essential to meet production targets. However, operational challenges and weather conditions often hinder the achievement of these targets. This study aims to calculate the daily production rates of Caterpillar 320D and Komatsu PC 200 excavators when loading Hino 300 and Hino 260 dump trucks and evaluate the work efficiency of these machines. Results indicate that daily production rates for different equipment combinations vary between 145.36 m³/day and 221.93 m³/day, depending on the pairing of machinery. These findings provide a foundation for the company to improve production efficiency and develop strategies to address existing challenges.

Keywords: *Dump Truck, Excavator, Production*

Abstrak

PT. Bagus Jaya Abadi adalah perusahaan tambang di Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya, yang menggunakan metode penambangan *Quarry* untuk menambang andesit. Efektivitas produksi alat muat dan alat angkut, seperti *excavator* dan *dump truck*, merupakan elemen penting untuk mencapai target produksi. Namun, kendala operasional dan cuaca sering menghambat pencapaian target produksi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tingkat produksi harian *excavator Caterpillar 320D* dan *Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 300* dan *Hino 260FM JD* serta mengevaluasi efisiensi kerja kedua alat tersebut. Dari hasil perhitungan, produksi harian untuk kombinasi *excavator* dan *dump truck* bervariasi dari 145,36 m³/hari hingga 221,93 m³/hari, tergantung pada kombinasi alat yang digunakan. Temuan ini menjadi dasar bagi perusahaan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan merancang strategi penanganan kendala yang ada.

Kata kunci: *Produksi, excavator, dump truck*

PENDAHULUAN

Pada era pertumbuhan infrastruktur yang pesat di Provinsi Papua Barat Daya, permintaan terhadap bahan bangunan, khususnya andesit, mengalami peningkatan yang signifikan. PT. Bagus Jaya Abadi, sebuah perusahaan tambang yang berlokasi di Kota Sorong, menggunakan metode penambangan *quarry* untuk memenuhi kebutuhan ini. Namun, perusahaan menghadapi berbagai kendala, termasuk tingginya waktu hambatan pada alat muat dan alat angkut yang disebabkan oleh faktor operasional dan kondisi cuaca, yang sering kali mengakibatkan target produksi tidak tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat produksi harian alat muat (*excavator*) dan alat angkut (*dump truck*), serta mengevaluasi efisiensi kerja alat tersebut guna menyusun rekomendasi untuk

meningkatkan efektivitas dan produktivitas operasional. PT. Bagus Jaya Abadi mengoperasikan alat muat berupa *excavator Caterpillar 320D* dan *Komatsu PC 200*, serta alat angkut berupa *dump truck Hino 300* dan *Hino 260FM JD*. Namun, dalam operasional sehari-hari, hanya satu unit alat muat dan satu unit alat angkut yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, sebagaimana didefinisikan oleh Sugiyono (2013), yaitu pendekatan penelitian yang menganalisis data melalui teknik statistik untuk menyelesaikan permasalahan yang diidentifikasi. Metode ini memungkinkan penyajian hasil dalam bentuk grafik, tabel, atau visualisasi lainnya. Fokus

utama penelitian ini adalah menghitung tingkat produksi alat berat yang digunakan oleh perusahaan, yaitu *excavator* dan *dump truck*, untuk mengevaluasi kinerjanya secara kuantitatif.

Penambangan

Proses pengambilan andesit di PT. Bagus Jaya Abadi dilakukan menggunakan metode *quarry* dengan akses jalan masuk langsung untuk menggali endapan bahan galian industri. Proses penambangan terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu:

a. Penggalan

Penggalan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk melepaskan batuan dari batuan induknya. Proses ini membutuhkan peralatan yang sesuai dan tepat berdasarkan karakteristik area yang akan dikerjakan. Penggunaan alat yang efektif sangat penting untuk memastikan efisiensi dan produktivitas dalam proses ini.

b. Pemuatan

Pemuatan adalah proses pengambilan dan pemindahan material galian ke alat angkut untuk transportasi ke tempat penampungan atau lokasi pengolahan. Pola pemuatan ditentukan oleh konfigurasi alat gali-muat dan alat angkut. Menurut Virmansyah (2022), berdasarkan posisi truk saat dimuati material oleh alat gali-muat, pemuatan dapat dibagi menjadi dua jenis: *top loading*, di mana alat gali-muat berada di atas truk, dan *bottom loading*, di mana alat gali-muat berada di bawah truk.

c. Pengangkutan

Pengangkutan adalah tahap pemindahan material galian dari lokasi penambangan ke tempat penyimpanan atau pengolahan. Alat angkut yang digunakan dalam proses ini meliputi *dump truck* dan *belt conveyor*, sebagaimana dijelaskan oleh Anton (2018).

Setiap tahapan tersebut dirancang untuk memastikan pengolahan material berjalan dengan efisien, sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.

Waktu Edar

Excavator adalah alat berat yang digunakan untuk kegiatan penggalan di bawah permukaan tanah, termasuk penggalan material keras. Alat ini terdiri atas enam komponen utama: struktur atas yang dapat berputar, *boom*, lengan (*arm*), *bucket*, *slewing ring*, dan struktur bawah. Menurut Zulkarnain (2020), siklus kerja (waktu edar) *excavator* meliputi beberapa tahap, yaitu waktu menggali, waktu ayunan dalam keadaan terisi (*swing isi*), waktu menumpahkan material, dan waktu ayunan kembali dalam keadaan kosong (*swing kosong*). Siklus waktu edar *excavator* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CT_m = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4} \quad (1)$$

Dump truck adalah kendaraan alat berat yang berfungsi untuk mengangkut material seperti pasir,

kerikil, atau tanah, yang biasa digunakan dalam proyek konstruksi. Alat ini mampu memindahkan material dalam jarak menengah hingga jauh (lebih dari 500 meter). Menurut Tenriajeng (2023), siklus waktu edar *dump truck* meliputi beberapa tahap, yaitu waktu muat, waktu angkut, waktu manuver 1 (mengambil posisi untuk menumpahkan material), waktu menumpahkan material, waktu kembali, dan waktu manuver 2 (mengambil posisi untuk dimuati). Berdasarkan metode pembongkaran, *dump truck* diklasifikasikan menjadi tiga jenis: *rear dump truck*, *side dump truck*, dan *bottom dump truck*.

$$CT_a = Ta_1 + Ta_2 + Ta_3 + Ta_4 + Ta_5 + Ta_6 \quad (2)$$

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan ukuran kinerja yang menggambarkan perbandingan antara waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang tersedia. Tingkat efisiensi kerja secara langsung memengaruhi kemampuan operasional alat berat dalam mendukung produktivitas. Nilai efisiensi kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kompetensi dan keterampilan operator (faktor manusia), kondisi teknis dan performa alat (faktor mesin), serta kondisi eksternal seperti cuaca dan karakteristik medan kerja. Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dalam menentukan tingkat efisiensi keseluruhan dari suatu sistem kerja.

$$EO = \frac{\text{Waktu Kerja}}{\text{waktu terjadwal}} \times 100\% \quad (3)$$

Produksi Alat Mekanis

Operasi produksi merupakan tahap dalam kegiatan usaha pertambangan yang mencakup konstruksi, penambangan, pengolahan dan/atau pemurnian, serta pengembangan dan/atau pemanfaatan sumber daya. Selain itu, tahap ini juga mencakup kegiatan pengangkutan dan penjualan, serta pelaksanaan sarana pengendalian dampak lingkungan sesuai dengan hasil studi kelayakan. Untuk menghitung produksi alat gali-muat dan alat angkut, digunakan persamaan berikut (Prodjosumarto, 1996):

$$P = \frac{E \times I \times H}{C_t} \quad (4)$$

Keterangan:

- **P:** Produksi alat (bcm³/jam)
- **E:** Efisiensi kerja (%)
- **I:** *Swell factor* (faktor pemuai material)
- **H:** Kapasitas *bucket* (m³ atau ton)
- **C_t:** Waktu edar per siklus (menit)

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Waktu Edar

Waktu edar (*cycle time*) merupakan waktu yang dibutuhkan oleh suatu alat untuk menyelesaikan

satu siklus kerja, termasuk semua tahap operasional dalam siklus tersebut. Semakin kecil waktu edar suatu alat, semakin tinggi tingkat produksinya, karena alat dapat menyelesaikan lebih banyak siklus dalam periode waktu tertentu. Di PT. Bagus Jaya Abadi, pengukuran waktu edar alat muat dan alat angkut dilakukan menggunakan alat ukur *stopwatch* untuk memastikan akurasi data. Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata waktu edar *excavator* yang digunakan di PT. Bagus Jaya Abadi berkisar antara 0,35 hingga 0,42 menit. Sementara itu, rata-rata waktu edar *dump truck* berkisar antara 4,83 hingga 6,12 menit. Waktu edar *excavator* dapat dihitung menggunakan persamaan (1), sehingga didapatkan:

$$\begin{aligned}
 Tm_1 &= 5,57 \text{ detik} \\
 Tm_2 &= 5,33 \text{ detik} \\
 Tm_3 &= 5,57 \text{ detik} \\
 Tm_4 &= 3,48 \text{ detik} \\
 CTm &= Tm_1 + Tm_2 + Tm_3 + Tm_4 \\
 CTm &= 5,57 + 5,33 + 5,57 + 3,48 \text{ detik} \\
 &= 19,95 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Waktu Edar *Excavator* Cat 320D memuat *dump truck* Hino 300

Tanggal	Gali	Swing Isi	Muat	Swing Kosong	Edar
07/03/2023	5,57	5,33	5,57	3,48	19,95
08/03/2023	6,97	4,73	5,58	3,05	20,33
09/03/2023	7,43	5,47	6,54	2,99	22,43
16/03/2023	8,44	5	5,56	3,46	22,46
27/03/2023	5,56	3,42	5,48	2,98	17,44
28/03/2023	8,43	5,03	5,6	4,95	24,01
30/03/2023	6,39	4,01	4,64	3,49	18,53
12/04/2023	7,5	5,02	5,5	4	22,02
Jumlah	56,29	38,01	44,47	28,4	167,17
Rata-Rata (s)	7,04	4,75	5,56	3,55	20,90
Rata-Rata (m)	0,12	0,08	0,09	0,06	0,35

Tabel 2. Waktu Edar *Excavator* Cat 320D memuat *dump truck* Hino 260 FM JD

Tanggal	Gali	Swing Isi	Muat	Swing Kosong	Edar
10/03/2023	6,64	4,55	5,58	3,99	20,76
11/03/2023	6,56	3,99	5,53	3,99	20,07
14/03/2023	7,5	4,59	5,5	3,97	21,56
Total	20,7	13,13	16,61	11,95	62,39
rata-rata (s)	6,90	4,38	5,54	3,98	20,80
rata-rata (m)	0,12	0,07	0,09	0,07	0,35

Tabel 3. Waktu Edar *Excavator* Komatsu PC 200 memuat *dump truck* Hino 300

Tanggal	Gali	Swing Isi	Muat	Swing Kosong	Edar
06/03/2023	10,47	5,15	7,07	4,02	26,71
31/03/2023	8,52	4,58	6,54	3,54	23,18
01/04/2023	8,5	4,98	5,98	3,45	22,91
04/04/2023	10,12	6	6,06	4,65	26,83
05/04/2023	8,53	5,47	6,49	4,5	24,99
15/04/2023	10,49	5,46	6	4,4	26,35
Total	57,48	31,69	37,09	23,92	150,18
rata-rata (s)	9,58	5,28	6,18	3,99	25,03
rata-rata(m)	0,16	0,09	0,10	0,07	0,42

Tabel 4. Waktu Edar *Excavator* Komatsu PC 200 memuat *dump truck* Hino 260 FM JD

Tanggal	Gali	Swing Isi	Muat	Swing Kosong	Edar
15/03/2023	7,43	6	5,46	4,06	22,95
03/04/2023	10,53	4,47	5,5	3,46	23,96
06/04/2023	9,04	6,01	6,5	4,99	26,54
14/04/2023	10,42	6,5	5,5	4,46	26,88
Total	37,42	22,98	22,96	16,97	100,33
rata-rata (S)	9,36	5,75	5,74	4,24	25,08
rata-rata (m)	0,16	0,10	0,10	0,07	0,42

Waktu edar *dump truck* dapat dihitung menggunakan persamaan (2). Dibawah ini merupakan contoh perhitungan waktu edar *dump truck Hino 300* yang diamati pada penelitian ini.

Ta₁ = 58,52 detik
 Ta₂ = 78,29 detik

Ta₃ = 33,76 detik
 Ta₄ = 22,58 detik
 Ta₅ = 67,91 detik
 Ta₆ = 21,47 detik
 CTa = 58,52 +78,29+33,76+22,58+67,91+21,47
 = 282,53 detik

Tabel 5. Waktu Edar *Dump Truck Hino 300* dimuat *Excavator Cat 320 D*

Tanggal	Muat	Mengangkut Bermuatan	Manuver 1	Menumpang	Kembali Kosong	Manuver 2	Edar
07/03/2023	58,52	78,29	33,76	22,58	67,91	21,47	282,53
08/03/2023	61,57	80,43	35,32	21,91	68,79	23,93	291,95
09/03/2023	66,13	77,1	37,72	19,79	64,01	20,04	284,79
16/03/2023	58,44	70,84	30,12	29,37	66,49	24,33	279,59
27/03/2023	58,82	70,54	34,01	27,17	66,73	24,21	281,48
28/03/2023	58,12	74,01	36,88	24,41	67,73	26,21	287,36
30/03/2023	65,71	75,3	34,19	24,16	63,88	24,38	287,62
12/04/2023	71,47	76,39	32,44	43,01	70,1	29,82	323,23
Jumlah	498,78	602,9	274,44	212,4	535,64	194,39	2318,55
rata-rata (s)	62,35	75,36	34,31	26,55	66,96	24,30	289,82
rata-rata (m)	1,04	1,26	0,57	0,44	1,12	0,40	4,83

Tabel 6. Waktu Edar *Dump Truck Hino 260FM* dimuat *Excavator Cat 320 D*

Tanggal	Muat	Mengangkut Bermuatan	Manuver 1	Menumpang	Kembali Kosong	Manuver 2	Edar
10/03/2023	90,09	82,4	32,39	42,09	76,58	21,84	345,39
11/03/2023	102,12	86,49	34,83	44	75,45	26,06	368,95
14/03/2023	90,15	85,81	37,34	40,8	76,44	26,71	357,25
Total	282,36	254,7	104,56	126,89	228,47	74,61	1071,59
Rata-Rata (s)	94,12	84,90	34,85	42,30	76,16	24,87	357,20
Rata-Rata(m)	1,57	1,42	0,58	0,70	1,27	0,41	5,95

Tabel 7. Waktu Edar *Dump Truck Hino 300* dimuat *Excavator Komatsu PC 200*

Tanggal	Muat	Mengangkut Bermuatan	Manuver 1	Menumpang	Kembali Kosong	Manuver 2	Edar
06/03/23	69,72	84,69	27,35	29,64	67,75	18,44	297,59
31/03/23	61,06	76,44	37,22	28,84	66,38	25,62	295,56
01/04/23	66,93	75,39	37,31	29,17	69,15	27,66	305,61
03/04/23	67,78	80,11	37,08	43,99	70,55	28,43	327,94
06/04/23	70,51	78,46	35,16	46,92	72,39	27,38	330,82
14/04/23	84,54	79,91	32,76	34,49	68,99	27,37	328,06
Total	420,54	475	206,88	213,05	415,21	154,9	1885,58
Rata-rata (s)	70,09	79,17	34,48	35,51	69,20	25,82	314,26
Rata-rata(m)	1,17	1,32	0,57	0,59	1,15	0,43	5,24

Tabel 8. Waktu Edar *Dump Truck Hino 260 FM JD* dimuat *Excavator Komatsu PC 200*

Tanggal	Muat	Mengangkut Bermuatan	Manuver 1	Menumpang	Kembali Kosong	Manuver 2	Edar
15/03/23	91,46	94,92	38,5	41,89	75,46	26,31	368,54
04/04/23	101	82,88	43,62	53,25	70,64	28,86	380,25
05/04/23	99,79	82,85	42,03	49,66	73,95	28,61	376,89
15/04/23	96,64	82,8	30,84	33,28	70,99	27,8	342,35
Total	388,89	343,45	154,99	178,08	291,04	111,58	1468,03
Rata-rata (s)	97,22	85,86	38,75	44,52	72,76	27,90	367,01
Rata-rata (m)	1,62	1,43	0,65	0,74	1,21	0,46	6,12

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merujuk pada tingkat persentase yang menggambarkan kinerja alat mekanis dan efektivitas penggunaannya dalam suatu operasi. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terdapat beberapa kendala yang menyebabkan keterlambatan dalam pemanfaatan waktu kerja yang tersedia, sehingga waktu kerja efektif mengalami penurunan.

- a. Efisiensi Kerja *Excavator* Cat320D untuk *Dump Truck* Hino 300

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{88,96 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,16$$

- b. Efisiensi Kerja *Excavator* Cat320D untuk *Dump Truck* Hino 260 FM JD

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{100,63 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,19$$

- c. Efisiensi Kerja *Excavator* Komatsu PC200 untuk *Dump Truck* Hino 300

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{92,25 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,17$$

- d. Efisiensi Kerja *Excavator* Komatsu PC 200 untuk *Dump Truck* 260 FM JD

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{119,16 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,22$$

- e. Efisiensi Kerja *Dump Truck* Hino 300 untuk *Excavator* Cat320D

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{320,80 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,59$$

- f. Efisiensi Kerja *Dump Truck* Hino 300 untuk *Excavator* Cat320D

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{224,56 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,42$$

- g. Efisiensi Kerja *Dump Truck* Hino 260 FM JD untuk *Excavator* Cat 320D

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{324,58 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,60$$

- h. Efisiensi Kerja *Dump Truck* Hino 300 untuk *Excavator* Komatsu PC 200

$$EO = \frac{\text{Waktu kerja (W)}}{\text{Waktu terjadwal (S)}} \times 100\% = \frac{272,86 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100 = 0,51$$

Produksi Alat Mekanis

Perhitungan produksi alat muat dan alat angkut di PT. Bagus Jaya Abadi pada penelitian ini dilakukan berdasarkan persamaan:

- a. Produksi *excavator* Caterpillar 320D saat melayani *dump truck* Hino 300:

Diketahui:

E = 0,16

I = 0,88

H = 0,8

Ct = 0,35 menit

$$\text{Produksi excavator} = \frac{E \times I \times H}{Ct} = \frac{0,16 \times 0,88 \times 0,8 \text{ m}^3}{0,35 \text{ m}} = 0,33 \text{ m}^3/\text{menit} = 159,06 \text{ m}^3/\text{hari}$$

- b. Produksi *excavator* Caterpillar 320D saat melayani *dump truck* Hino 260:

Diketahui:

E = 0,19

I = 0,88

H = 0,8

Ct = 0,35 menit

$$\text{Produksi excavatr} = \frac{E \times I \times H}{Ct} = \frac{0,19 \times 0,88 \times 0,8 \text{ m}^3}{0,35 \text{ m}} = 0,37 \text{ m}^3/\text{menit} = 179,91 \text{ m}^3/\text{hari}$$

- c. Produksi *excavator* Komatsu PC 200 saat melayani *dump truck* Hino 300:

Diketahui:

E = 0,36

I = 0,88

H = 1

Ct = 0,42 menit

$$\text{Produksi excavator} = \frac{E \times I \times H}{Ct} = \frac{0,36 \times 0,88 \times 1 \text{ m}^3}{0,42 \text{ m}} = 0,36 \text{ m}^3/\text{menit} = 171,81 \text{ m}^3/\text{hari}$$

- d. Produksi *excavator* Komatsu PC 200 saat melayani *dump truck* Hino 260:

Diketahui:

E = 0,22

I = 0,88

H = 1

Ct = 0,42 menit

$$\begin{aligned} \text{Produksi excavator} &= \frac{E \times I \times H}{C_t} \\ &= \frac{0,22 \times 0,88 \times 1 \text{ m}^3}{0,42 \text{ m}} \\ &= 0,46 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 221,93 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

- e. Produksi *Dump Truck Hino 300* saat dimuat oleh *Excavator Caterpillar 320D*

Diketahui:

E = 0,59

I = 0,88

H = 3

Ct = 4,83 menit

$$\begin{aligned} \text{Produksi dump truck} &= \frac{E \times I \times H}{C_t} \\ &= \frac{0,59 \times 0,88 \times 3 \text{ m}^3}{4,83 \text{ m}} \\ &= 0,32 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 155,86 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

- f. Produksi *Dump Truck Hino 260* saat dimuat oleh *Excavator Caterpillar 320D*

Diketahui:

E = 0,42

I = 0,88

H = 6

Ct = 5,95 menit

$$\begin{aligned} \text{Produksi dump truck} &= \frac{E \times I \times H}{C_t} \\ &= \frac{0,42 \times 0,88 \times 6 \text{ m}^3}{5,95 \text{ m}} \\ &= 0,37 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 177,13 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

- g. Produksi *Dump Truck Hino 300* saat dimuat oleh *Excavator Komatsu PC 200*

Diketahui:

E = 0,60

I = 0,88

H = 3

Ct = 5,24 menit

$$\begin{aligned} \text{Produksi dump truck} &= \frac{E \times I \times H}{C_t} \\ &= \frac{0,60 \times 0,88 \times 3 \text{ m}^3}{5,24 \text{ m}} \\ &= 0,30 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 145,36 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

- h. Produksi *Dump Truck Hino 300* saat dimuat oleh *Excavator Komatsu PC 200*

Diketahui:

E = 0,51

I = 0,88

H = 6

Ct = 6,12 menit

$$\begin{aligned} \text{Produksi dump truck} &= \frac{E \times I \times H}{C_t} \\ &= \frac{0,51 \times 0,88 \times 6 \text{ m}^3}{6,12 \text{ m}} \\ &= 0,44 \text{ m}^3/\text{menit} \\ &= 209,26 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Efisiensi kerja alat mekanis dihitung untuk menentukan nilai *optimum efficiency*, yang berfungsi sebagai parameter dalam mengevaluasi kualitas efisiensi kerja alat. Berdasarkan analisis di PT. Bagus Jaya Abadi, nilai *optimum efficiency* untuk masing-masing kombinasi alat adalah sebagai berikut:

- *Excavator Caterpillar 320D* saat memuat *dump truck Hino 300*: **0,16**
- *Excavator Caterpillar 320D* saat memuat *dump truck Hino 260*: **0,19**
- *Excavator Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 300*: **0,17**
- *Excavator Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 260*: **0,22**
- *Dump truck Hino 300* saat dimuat oleh *excavator Caterpillar 320D*: **0,59**
- *Dump truck Hino 260* saat dimuat oleh *excavator Caterpillar 320D*: **0,42**
- *Dump truck Hino 300* saat dimuat oleh *excavator Komatsu PC 200*: **0,60**
- *Dump truck Hino 260* saat dimuat oleh *excavator Komatsu PC 200*: **0,51**

Berdasarkan tabel efisiensi kerja yang telah dihitung, ditemukan bahwa waktu tertunda dan waktu terhenti alat mekanis di PT. Bagus Jaya Abadi cukup tinggi. Beberapa faktor yang menyebabkan hal ini antara lain:

- a. **Kondisi cuaca**, seperti hujan, yang menghambat kelancaran operasi penambangan.
- b. **Kendala pembongkaran material**, di mana *hydraulic breaker* tidak selalu berhasil membongkar material hingga ukuran yang sesuai dengan kapasitas *crusher*.
- c. **Proses pembuangan material**, di mana operator *dump truck* harus memastikan bahwa ruang kosong pada *crusher* tersedia sebelum material ditumpahkan.
- d. **Keterlambatan operasional**, baik pada awal kegiatan penambangan di pagi hari maupun setelah waktu istirahat.

Waktu tertunda dan waktu terhenti pada peralatan mekanis yang ada di PT. Bagus Jaya Abadi dapat berdampak negatif terhadap efisiensi kerja alat tersebut. Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi adalah dengan mengoptimalkan waktu operasional yang ada, salah satunya dengan mengurangi waktu terhenti dan waktu tertunda. Salah satu langkah konkret yang dapat diambil adalah memastikan ketersediaan andesit yang akan diangkut menuju *crusher* secara kontinyu, sehingga proses operasional dapat berjalan lebih lancar dan efisien.

Produksi

Perhitungan produksi alat muat dan alat angkut dalam penelitian ini melibatkan beberapa komponen penting, antara lain *optimum efficiency*, *swell factor*, kapasitas alat mekanis, serta waktu edar rata-rata dari alat muat dan alat angkut. *Swell factor*

PEMBAHASAN

Waktu Edar dan Efisiensi Kerja

yang digunakan dalam perhitungan ini adalah 0,88, sedangkan kapasitas alat mekanis disesuaikan dengan jenis alat yang digunakan. Berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan (4), produksi alat mekanis di PT. Bagus Jaya Abadi diperoleh sebagai berikut: produksi *excavator Caterpillar 320D* saat memuat *dump truck Hino 300* adalah 159,06 bcm³/hari; produksi *excavator Caterpillar 320D* saat memuat *dump truck Hino 260* adalah 179,91 bcm³/hari; produksi *excavator Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 300* adalah 171,81 bcm³/hari; produksi *excavator Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 260* adalah 221,93 bcm³/hari; produksi *dump truck Hino 300* saat dimuat *excavator Caterpillar 320D* adalah 155,86 bcm³/hari; produksi *dump truck Hino 260* saat dimuat *excavator Caterpillar 320D* adalah 177,13 bcm³/hari; produksi *dump truck Hino 300* saat dimuat *excavator Komatsu PC 200* adalah 145,36 bcm³/hari; dan produksi *dump truck Hino 260* saat dimuat *excavator Komatsu PC 200* adalah 209,26 bcm³/hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan, beberapa kesimpulan dapat diambil, yaitu:

1. Berdasarkan perhitungan waktu edar dan efisiensi kerja, teridentifikasi beberapa kendala yang menjadi hambatan tidak tercapainya target produksi. Waktu tertunda *excavator* dan *dump truck* yang tinggi, waktu terhenti yang terjadi karena cuaca di lapangan. Waktu tertunda tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan operator *excavator* dan *dump truck* namun *crusher* yang merupakan tempat *dump truck* menumpahkan muatan.
2. Produksi alat muat yang dihitung menunjukkan hasil sebagai berikut: Produksi *excavator Caterpillar 320D* saat memuat *dump truck Hino 300* adalah 159,06 bcm³/hari Produksi *excavator Caterpillar 320D* saat memuat *dump truck Hino 260* adalah 179,91 bcm³/hari.

Produksi *excavator Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 300* adalah 171,81 bcm³/hari, Produksi *excavator Komatsu PC 200* saat memuat *dump truck Hino 260* adalah 221,93 bcm³/hari. Produksi *dump truck Hino 300* saat dimuat *excavator Caterpillar 320D* adalah 155,86 bcm³/hari, produksi *dump truck Hino 260* saat dimuat *excavator Caterpillar 320D* adalah 177,13 bcm³/hari, produksi *dump truck Hino 300* saat dimuat *excavator Komatsu PC 200* adalah 145,36 bcm³/hari, produksi *dump truck Hino 260* saat dimuat *excavator Komatsu PC 200* adalah 209,26 bcm³/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton. (2018). *Produktivitas alat angkut dan alat muat PT. Jagaaman Sarana*. Kendari.
- Prodjosumarto, P. (1996). *Pemindahan tanah mekanis*. Bandung.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Suwandhi, A. (2004). *Optimalisasi produksi alat berat*. Badan Pendidikan dan Pelatihan Energi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral.
- Tenriajeng, A. T. (2003). *Pemindahan tanah mekanis*. Gunadarma.
- Virmansyah, D. V. (2022). *Kajian teknis alat muat dan alat angkut pada tambang andesit PT. Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah*. *Skripsi*, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Zulkarnain, F. (2020). *Pemindahan tanah mekanis dan peralatan konstruksi*. Umsu Press.