

ANALISIS PRODUKTIFITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT EXCAVATOR PADA PENAMBANGAN PASIR DI DESA KEDIRI KECAMATAN KEDIRI KABUPATEN LOMBOK BARAT

LEONARDUS BANGGUR¹⁾, LALU HARDY WIJAYA²⁾, AMINULLAH³⁾, KUSMIANTI⁴⁾

¹⁾Alumni, ^{2,4)}Program Studi Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar,

³⁾Universitas 45 Mataram

²⁾lhardyw@gmail.com, ³⁾aminullahmtk@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui produktivitas pada *excavator* serta mengetahui biaya operasional dan perawatan dan mengetahui biaya sewa *excavator*. Jenis penelitian ini yaitu Studi kasus dengan menggunakan pendekatan statistik deskriptif kuantitatif. Studi ini mengambil lokasi/daerah di desa Kediri, Kecamatan Kediri Kabupaten Lombok Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2022. Pengolahan dan analisis data meliputi biaya produktivitas alat berat, biaya penyewaan alat berat, biaya pemeliharaan dan operasional alat berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas alat berat excavator Hyundai Robex 220-9SH pada pekerjaan penambangan pasir di Desa Kediri ntuk menggali $1,336 \text{ m}^3 / \text{jam}$, menggali pasir sebanyak 167 m^3 selama 8 jam sebanyak $1,336 \text{ m}^3$, selama 7 hari sebanyak $9,352 \text{ m}^3$. Produktivitas excavator untuk memindahkan pasir ke dump truck yaitu $95,52 \text{ m}^3 / \text{jam}$ sebanyak 191,04/hari. Mobilitas dan demobilisasi sebesar Rp.3.000.00. Harga sewa excavator selama 7 hari sebesar Rp.9.800.000. Bahan bakar/solar selama 7 hari sebanyak Rp.3.472.000. Gaji operator selama 7 hari sebesar Rp.1.225.000. Total biaya produktivitas alat berat excavator perminggu sebesar Rp. 17.497.000. Berdasarkan hasil dari perhitungan alat berat pada kondisi asli di lapangan (existing) dengan menggunakan 2 unit excavator yang didapatkan dari total biaya sewa masing-masing sebesar Rp.34.994.000/minggu.

Kata kunci: produktifitas, alat berat, excavator, penambangan, pasir

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out the productivity of the excavator and to know the operational and maintenance costs and to know the cost of renting an excavator. This type of research is a case study using a quantitative descriptive statistical approach. This study took the location/area in Kediri Village, Kediri District, West Lombok Regency. This research was conducted in July 2022. Data processing and analysis included costs of heavy equipment productivity, heavy equipment rental costs, heavy equipment maintenance and operational costs. The results showed that the productivity of the heavy equipment excavator Hyundai Robex 220-9SH in sand mining work in the village of Kediri for digging $1,336 \text{ m}^3 / \text{jam}$, digging 167 m^3 of sand for 8 hours $1,336 \text{ m}^3$, $9,352 \text{ m}^3$ for 7 days. The productivity of the excavator to move sand to the dump truck is $95.52 \text{ m}^3 / \text{jam}$ as much as 191.04/day. Mobility and demobilization of IDR 3,000.00. The price for renting an excavator for 7 days is IDR 9,800,000. Fuel/diesel for 7 days as much as IDR 3,472,000. The operator's salary for 7 days is IDR 1,225,000. The total productivity cost of the excavator heavy equipment per week is Rp. 17,497,000. Based on the results of heavy equipment calculations in the original (existing) field conditions using 2 units of excavators, the total rental fee for each is IDR 34,994,000/week.

Keywords: productivity, heavy equipment, excavator, mining, sand

PENDAHULUAN

PT. Lingsar Darma Kesawa adalah sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang pertambangan pasir yang terletak di Desa Kediri, Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat dengan luas lahan sebesar 5,60 hektar are sekaligus sebagai lokasi penambangan pasir terbesar kedua di Kabupaten Lombok Barat. Kegiatan penambangan ini berpengaruh terhadap produksi dan Setiap alat berat yang dapat mendukung kegiatan tersebut akan membutuhkan nomor referensi untuk menentukan tingkat efisiensi dan efisiensi dimana biaya alat berat untuk *excavator* tidak sedikit, dan ini adalah produktivitas alat tersebut.

Alat-alat berat yang sering dikenal di dalam ilmu teknik sipil merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Tujuan dari penggunaan alat-alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat (Rochmanhadi, 1982).

Menurut Susy Fatena Rostyanti dalam bukunya alat berat untuk proyek konstruksi (2008) menyebutkan bahwa bonafiditas suatu perusahaan konstruksi tergantung dari aset-aset teknologi yang dimilikinya, salah satunya adalah alat berat. Alat berat yang dimiliki sendiri oleh perusahaan konstruksi akan sangat menguntungkan dalam memenangkan tender proyek konstruksi secara otomatis hal tersebut akan mencerminkan kekuatan perusahaan tersebut. Menurut Rohman, (2003) melaksanakan suatu proyek konstruksi berarti menggabungkan berbagai sumber daya untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan, pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7–15% dari biaya proyek, Peralatan konstruksi yang dimaksud adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis.

Rostyanti (2014), menyatakan bahwa alat-alat berat (yang sering di kenal dalam teknik sipil) merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat. Alat-alat berat dalam fungsinya pada suatu proyek memegang peran penting, dimana didalam setiap pengoprasiannya membutuhkan biaya yang cukup besar, sehingga alat tersebut harus dioptimalkan sebaik mungkin. Alat berat yang umum digunakan antara lain *bulldozer*, *excavator*, *loader*, *truk*, dan ban berjalan. Alat pemadatan tanah seperti *roller* dan *compactor*. Jenis *excavator* dibedakan dalam beberapa hal, seperti kontrol dan propulsi. Ada dua jenis perangkat kontrol. Yang pertama menggunakan sistem kabel dan yang kedua menggunakan sistem hidrolik. Selanjutnya, dalam hal alat penggerak, Anda dapat menggunakan pemasangan *crawler* dan roda karet (*wheel mounting*) (Suryadharma,1998)

Baskara Jati Putra telah melakukan penelitian tentang analisis produktivitas alat berat *excavator* pada penambangan pasir di Kaliurang Cangkringan Yogyakarta. Berdasarkan hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa Rata-rata produktivitas tapak adalah 107,73m³/jam, efisiensi kerja 24,14 m³/jam, produktivitas yang direncanakan 180,61m³/jam, efisiensi kerja 45 m³/ja Membandingkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa kinerja *excavator* Kobelco SK 2008 milik PT Arvalis Mandiri Putra belum beroperasi secara optimal dan dipengaruhi oleh berbagai faktor di lapangan. Salah satunya adalah kondisi yang mulai dialami operator jangka menengah. penurunan kinerja atau kelelahan.

Kulo dkk (2017), menganalisa produktivitas alat berat. Alat berat yang akan digunakan beserta kapasitas produksi dari masing-masing alat sesuai dengan pekerjaan utama yaitu pekerjaan galian kapasitas produksi *hydraulic excavator* 150,22m³/jam, *dumpttruck* 57,73 m³/jam. Pekerjaan timbunan pilihan kapasitas produksi *wheel loader* 23,22 m³/jam, *dump truck* 14,36m³/jam, *motor grader* 1863m³/jam, *vobration roller* 51,86m³/jam. Pekerjaan lapis pondasi agregat *wheel loader* 23,22m³/jam, *dump truck* 5,39m³/jam, *motor grader* 1397,3m³/jam, *vobration roller* 51,86m³/jam.

Alat berat dikatakan produktif apabila durasi dan kapasitasnya disesuaikan dengan fungsi dan tujuan penambangan yang diinginkan. Alat berat merupakan salah satu sumber daya peralatan yang digunakan dalam kegiatan penambangan pasir dan Ini bisa menjadi solusi yang bisa di andalkan Tidak hanya membantu dalam proses penambangan, tetapi juga merupakan salah satu sumber daya peralatan yang digunakan di lokasi penambangan. Keuntungan menggunakan alat berat adalah tidak memakan waktu lama karena pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat. Biaya operasional dapat disesuaikan kembali ke jam kerja yang dioptimalkan.

Banyaknya penggunaan alat berat tentunya akan dapat menentukan biaya dan produktivitas penambangan. Alat berat *excavator* ini mulai beroperasi dari jam 8 pagi sampai jam 5 sore. Penggunaan alat berat yang tidak sesuai dengan kondisi dan keadaan operasi penambangan mengakibatkan kerugian seperti produksi yang rendah, hambatan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan atau hilangnya

biaya perbaikan yang tidak tepat. Biaya penambangan pasir ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti harga sewa alat, biaya pemeliharaan, bahan bakar, gaji operator, dan gaji buruh. Jangka menengah memiliki banyak nilai ekonomi atau biaya kepemilikan dan operasi. Biaya Kepemilikan dan Pengoperasian adalah perkiraan biaya memiliki dan mengoperasikan *excavator* selama periode tertentu. Analisis biaya-manfaat adalah metode penghitungan harga satuan pekerjaan ekspresi dengan menyesuaikan satuan kerja dengan menerapkan harga sewa alat dan standar upah pekerja terhadap indeks alat yang digunakan dan upah tenaga kerja.

Adapun jenis alat berat yang digunakan pada lokasi penambangan pasir di PT. Lingsar Darma Kesawa berjenis *excavator* Hyundai Robex220-9SH dengan mesin Hyundai D 6BV-C, berat operational 21.900 kg, panjang booming 5.680 m, panjang lengan 2.920 m, kapasitas bucket 0,9 m³, kekuatan mesin 145 PS/1,90 rpm, kekuatan ayunan 12 rpm, dan kecepatan berjalan 3,7/5,5 km/hr. Harga sewa alat ini tidaklah dibidang murah berkisaran sebesar 55 juta/bulan atau 1,84 juta per hari dengan biaya pengoprasian perhari menghabiskan 162 liter atau 18 liter/jam bahan bakar solar dengan gaji operator sebesar 250 ribu/hari, serta perawatan servis ringan setiap ada kerusakan sedangkan penggantian oli, filter oli, dan *water separator* dilakukan setiap 15 hari setelah pengoprasian alat.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis produktivitas alat berat *excavator* Hyundai Robex220-9SH yang digunakan pada lokasi penambang pasir yang terletak di Desa Kediri Kecamatan Kediri Kabupaten Lombok Barat.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah yang dikaji yaitu:

1. Bagaimana menghitung biaya produktivitas *excavator* dan biaya operasional total serta pemeliharaan pada lokasi penambangan pasir?
2. Bagaimana cara menghitung biaya sewa alat berat *excavator*?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui produktivitas pada *excavator* serta mengetahui biaya operasional dan perawatan.
2. Mengetahui biaya sewa *excavator*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu Studi kasus dengan menggunakan pendekatan statistik deskriptif kuantitatif. Studi ini mengambil lokasi/daerah di desa Kediri, Kecamatan Kediri Kabupaten Lombok Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2022. Pegolahan dan analisis data meliputi biaya produktivitas alat berat, biaya penyewaan alat berat, biaya pemeliharaan dan operasional alat berat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat-alat berat yang sering dikenal di dalam ilmu Teknik Sipil merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Kehadiran alat berat di semua proyek sangat penting untuk mendukung pembangunan infrastruktur dan navigasi produk pertambangan. Menggunakan alat berat memiliki banyak keuntungan seperti waktu yang sangat cepat, tenaga yang besar, dan nilai ekonomis

Excavator Pc200-8 dan spesifikasinya

Hydraulic Excavator Komatsu PC200-8M0 memiliki produktivitas tinggi dengan efisiensi bahan bakar. Hal ini didukung oleh teknologi mesin Komatsu SAA6D107E-1 yang telah disempurnakan dengan melakukan penurunan kecepatan kipas yang disebabkan peningkatan kemampuan fungsi pendingin, perbaikan akibat berkurangnya daya hidrolik dari katup utama dan sirkuit hidrolik, serta pengurangan kecepatan mesin secara otomatis saat tidak digunakan, dari 1400rpm menjadi 1050rpm.

Excavator Pc210LC-10 dan spesifikasinya

Komatsu Pc210LC-10 akan menjadi produk unggulan Komatsu untuk *hydraulic excavator* kelas 20 ton, model ini didukung dengan arm protector untuk melindungi dari material. Dengan mengusung slogan-slogan “*Deliver you A stress-free solution*” alat yang dijuluki mampu menekan biaya produk untuk menghasilkan produktifitas maksimal

Excavator Pc 3008LC-8 dan spesifikasinya

Excavator Pc3008LC-8 memiliki produktivitas tinggi hal ini didukung oleh teknologi mesin Komatsu SAA6D114E-3 dengan Outputnya adalah 184 kW, 246 HP dan memberikan peningkatan daya hidraulik dengan operasi sistem injeksi bahan bakar *Heavy Duty HPCR* yang dikontrol secara elektronik.dengan kapasitas unit 30 ton dan banyak digunakan disektor kontruksi khususnya untuk pembangunan jalan dan pertambangan.alat ini dikenal memiliki kekuatan mengali yang besar sehingga cocok untuk pekerjaan pemindahan tanah dan pemecahan batu.

Excavator Hyundai Robex 220-9SH

Excavator Hyundai Robex 220-9SH adalah Penyempurnaan dari generasi sebelumnya dengan tenaga yang dihasilkan setara dengan 150 HP, *Swing* dan *Travel speed* yang lebih baik dengan kecepatan berjalan 3,7/5,5 km/hr. digunakan disektor kontruksi khususnya untuk pembangunan jalan dan pertambangan.alat ini dikenal memiliki kekuatan mengali yang besar sehingga cocok untuk pekerjaan pemindahan tanah dan pemecahan batu.

Dump Truck

Pengemudi memainkan peran penting dalam mengatur *dump truck* selama pemuatan, karena produksi transportasi dan produksi jaringan rig ditentukan pada saat pemuatan. Tempatkan *dump truck* dengan cepat pada posisi pemuatan sehingga ayunan pahat sekecil mungkin. Operator rig pengeboran biasanya menyesuaikan penempatan *dump truck* yang akan dimuat. Khusus untuk *dump truck* berukuran besar, diperlukan bantuan pengemudi untuk mengatur penempatan *dump truck* pada posisi pemuatan yang baik. *Dump truck* harus ditempatkan di belakang alat galian atau pada arah ayunan *exavator* untuk memudahkan pemuatan. Apalagi saat memuat batu besar menggunakan alat bor besar maka *dump truck* akan berhadapan dengan alat bor sehingga tidak akan jatuh ke dalam kabin *Dump truck* adalah alat angkut jarak jauh, sehingga jalan angkut yang dilalui dapat berupa jalan datar, tanjakan dan turunan.

Untuk mengendarai *dump truck* pada medan yang berbukit diperlukan keterampilan operator atau sopir.

Berikut ini adalah contoh spesifikasi *dump truck*:

- Mitsubishi HDX 6.6 *Dump Truck* 5 M Kubik
- Hino Dutro 130 HD *Dump Truck* 7 M kubik
- Hino Dutro FM 260 JD *Dump Truck* 20 M kubik

Biaya Produktifitas Alat Berat Excavator

Produktifitas Alat Berat Excavator

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia 2003, produktivitas adalah kemampuan untuk menghasilkan sesuatu, jadi produktivitas alat berat adalah kemampuan alat berat untuk menghasilkan sesuatu per satuan waktu. Produktivitas mesin tergantung pada dua faktor:

- Waktu siklus waktu dibutuhkan oleh perangkat berat untuk membuat kegiatan kerja yang berbeda. Untuk menjelaskan siklus perangkat berat, mulailah ketika alat siap beroperasi.
- Efisiensinya adalah sebagai representasi luas dari alat yang didefinisikan secara efektif dengan waktu kerja umum, misalnya beberapa menit operasi daya dalam waktu satu jam.

Menurut Rostyanty (2014) menyatakan bahwa alat-alat berat (yang sering dikenal dalam teknik sipil) merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat

Tabel 1. Jenis Exavator Beserta Kapasitasnya

No	Jenis Alat Berat	Jumlah	Kapasitas bucket dan tenaga exavator	Output /berat
1	Exavator Pc 200-8	1	0,93/138 HP	20 ton
2	Exavator Pc210LC-10	1	1,2 m3/165 HP	20ton

Penjelasan Jenis alat berat:

- Excavator Pc 200-8 dengan jumlah ada 1 dan kapasitas *bucket* 0,93 untuk kelas 20 ton dan memiliki tenaga 138 HP.
- Excavator Pc 210LC-10 dengan jumlah ada 1 dan kapasitas *bucket* 1,2 m3 untuk kelas 20 ton dan memiliki tenaga 165 HP

Tabel 2. Jenis Alat Pengangkut

No	Jenis Alat Pengangkut	Jumlah	Kapasitas/tenaga	Output/angkut
1	Midsubisi HDX 6,6	1	136 ps	6,2 ton
2	HINO DUTRO 130HD	1	130 hd	8 ton
3	HINO DUTRO FM 260 JD	1	260 jd	26 ton

Penjelasan jenis alat pengangkut:

1. Midsubisi HDX 6'6 dengan jumlah 1 biji dan kapasitas atau tenaga 136 ps dengan kekuatan pengangkutan 6,2 ton
2. HINO DUTRO 130 HD dengan jumlah 1 biji dengan kapasitas atau tenaga 130 hd dengan kekuatan pengangkutan 8 ton
3. HINO DUTRO FM 260 JD dengan jumlah 1 biji dengan kapasitas atau tenaga 260 jd dengan kekuatan pengangkutan 26 ton'

Biaya produktivitas dan kapasitas pengangkutan alat berat dengan tenaga manusia

- a. Kombinasi alat berat exavator untuk memindah pasir ke dumtruk:

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas excavator untuk menggali} &= 1,336 \text{ m}^3 / \text{jam} \\ \text{mengali pasir sebanyak } 167 \text{ m}^3 \times 8 \text{ jam} &= 1,336 \text{ m}^3 \\ &= 1,336 \text{ m}^3 \times 7 \text{ hari} = 9,352 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Produktivitas excavator untuk memindahkan pasir ke dump truck} = 95,52 \text{ m}^3 / \text{jam}.$$

$$\text{Pemindahan pasir kedump truck} = 2 \times 95,52 \text{ m}^3 = 191,04 \text{ m}^3/\text{hari}$$

- b. Sedangkan produktivitas pemindahan pasir pake tenaga manusia adalah:

$$\text{Produktivitas tenaga manusia (buruh) untuk mengangkut pasir ke dumtruk} = 1 \text{ kubik} \times 4 \text{ dumtruk} \\ \text{perhari} = 1 \times 4 = 4 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Jadi untuk perbandingan pemindahan pasir alat excavaotor dengan tenaga manusia adalah lebih evesien tenaga alat excavator.

Biaya Oprasional Alat Berat Exavator

Biaya jangka menengah meliputi biaya sewa peralatan, biaya mobilisasi dan repatriasi, serta biaya tenaga kerja operator. Mesin konstruksi yang ditenagai oleh mesin pembakaran internal membutuhkan bahan bakar diesel dan juga harus dipertimbangkan sebagai biaya operasi.

Bahan bakar

Jenis bahan bakar yang dipakai dalam penggunaan alat-alat berat adalah solar yang pada saat sekarang dan untuk waktu yang akan datang dituntut berbagai persyaratan antara lain:

- a. Memiliki nilai pembakaran yang tinggi sehingga penggunaannya lebih irit/hemat.
- b. Menghasilkan gas buang yang lebih bersih, sehingga tidak menimbulkan polusi.

Untuk menjaga agar kinerja mesin tinggi dengan tingkat penggunaan bahan bakar yang irit/hemat, maka dituntut konstruksi mesin yang memiliki sistem bahan bakar bertekanan tinggi dan komponen mesin yang sangat presisi seperti:

- 1) Pompa bahan bakar (*fuel pump*)
- 2) *Injector* yang memiliki lubang penyemprotan sangat halus
- 3) Filter yang memiliki daya saring yang kuat

Selain terlihat di medan, konsumsi bahan bakar juga bergantung pada kekuatan alat mesin. Produsen alat biasanya memberikan perkiraan konsumsi bahan bakar berdasarkan spesifikasi alat yang dinyatakan dalam liter/jam atau galon/jam. Jika tidak, Anda dapat menggunakan metode berikut:

- 1) 0,06 galon/jamHP untuk mesin bahan bakar bensin.
- 2) 0,04 galon/jamHP untuk mesin bahan bakar solar.

Besarnya bahan bakar mesin yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat berat bervariasi tergantung berat ringannya kerja operasi alat dan jenis alat yang dipakai (*horse power* nya). Semakin berat alat bekerja, semakin besar bbm yang dibutuhkan. Perhitungan besar bbm yang dibutuhkan per jamnya, dapat didekati dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{BBM} &= (10 - 15) \text{ liter/hp-jam untuk bahan bakar solar} \\ &= (,15 - 22) \text{ liter/hp-jam untuk bahan bakar bensin.} \\ &= (10 - 15 + ,15 + 22) = 62 \text{ ltr} \\ &= 62 \times 8 = 496.000 \\ &= 496.000 \times 7 = 3.472.000 \\ \text{Jadi total biaya BBM} &\text{ perhari } 62 \text{ ltr} \times 7 \text{ hari} = 3.472.000 \end{aligned}$$

Selama pengoperasian alat mesin, tidak ada yang selalu menggunakan kekuatan penuh atau 100%. Misalnya, alat bor hanya untuk menggali dan mengangkut material yang memanfaatkan energinya secara maksimal. Efisiensi kerja operator dalam satu jam juga tidak 100% puas, misalnya hanya 50 menit per jam. Jumlah tipikal bahan bakar yang digunakan adalah antara 12-15% HP alat per jam. Dan akibat konstruksi yang presisi tersebut akan sangat sensitif terhadap air dan kotoran sehingga bahan bakar harus selalu bersih dari

kontaminasi air dan juga kotoran (debu, dan sebagainya). Untuk menghasilkan gas buang yang bersih, selain tuntutan teknis diatas, juga bahan bakar yang dipakai harus memenuhi syarat sesuai dengan yang direkomendasikan oleh pabrik, dan sewaktu-waktu harus dianalisa di laboratorium.

Gaji Operator

Besarnya gaji untuk operator/helper pada exavator adalah tergantung dari lokasi pekerjaan, perusahaan yang bersangkutan, peraturan yang berlaku di lokasi dan kontrak kerja antara dua pihak tersebut. Pada dasarnya upah untuk pekerja dihitung dalam besarnya uang yang dibayarkan perhari kerjanya(Rp/jam). Upah operator perhari sebesar 250.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya upah operator dalam waktu 8 jam} &= 250.000 \\ &= 250.000 \times 7 \text{ hari} = 1.750.000 \end{aligned}$$

Jadi upah operator dalam jangka waktu 1 minggu adalah =1.750.0000

Biaya Pemeliharaan Alat Berat Exavator

1. Minyak pelumas

Minyak pelumas (*engine*) adalah pelumas yang dibutuhkan pada sistim pelumasan *engine* yang dapat merawat kerja *engine* agar dapat berumur panjang, dengan memberikan pelumasan pada bagian-bagian *engine* yang saling bergerak/mengalami gesekan.

$$I = XPW \times MS$$

$$I = (0,35-0,6 \text{ ltr/HP/jam}) \times pw \times mp$$

Dengan

Pw =tenaga alat(HP)

MP=minyak pelumas (liter)

Fungsi pelumas

Adapun fungsi dari pelumas *engine* adalah:

- 1) Sebagai Pelumas (*Lubricant*)
- 2) Sebagai Pendingin (*Coolant*)
- 3) Sebagai Pembersih (*Cleaner*)
- 4) Sebagai penyekat (*Sealing*)
- 5) Sebagai Penghantar panas (*heat transfer*)
- 6) Sebagai peredam suara (*silencer*)
- 7) Sebagai pencegah karat pada bagian-bagian mesin. (*rust prevention on machine parts*)

Minyak pelumas *engine* harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut;

- 1) Tidak terbakar pada suhu tinggi
- 2) Mampu menahan tekanan tinggi
- 3) Menjamin terjadinya pembakaran yang bersih didalam *engine* sehingga menghaluskan suara *engine*

Kebutuhan pelumas dan oli hidrolis tergantung pada ukuran bak mesin dan lamanya masa penggantian pelumas. Ini biasanya 100 hingga 200 jam penggunaan. Pabrik memberikan kutipan yang biasanya muncul dalam liter/jam atau galon/jam tergantung kondisi bengkel.

Kondisi medan dibagi menjadi tiga yaitu:

- a) Ringan: gerakan teratur, banyak istirahat dan tidak membawa muatan penuh.
- b) Sedang: gerakan teratur dan muatan tidak penuh.
- c) Berat : bekerja terus menerus dengan tenaga mesin penuh. Apabila dari pabrik tidak diberikan perkiraan konsumsi minyak pelumas maka dapat dengan perkiraan sebagai berikut:

Penggunaan minyak pelumas antara 0,35%-0,6% dari HP alat dalam satu jam. Perhitungan penggunaan pelumas per jam (Q_p) biasanya berdasarkan jumlah waktu operasi dan lamanya pergantian pelumas. Pergantian minyak pelumas dilakukan setiap 100 sampai 200 jam. Pemeliharaan ini merupakan kegiatan kunci yang menentukan tingkat pencapaian target penggunaan/pemanfaatan alat-alat berat yang optimal, baik menyangkut produktivitas alat maupun berkaitan dengan biaya pemeliharaan yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap biaya satuan pekerjaan yang menjadi tolak ukur tingkat ekonomis penggunaan alat-alat berat dalam pekerjaan konstruksi maupun pertambangan. Pemeliharaan peralatan pada umumnya untuk mempertahankan kondisi ekonomis peralatan, baik kondisi teknis maupun kinerjanya melalui kegiatan perawatan yang dilaksanakan oleh operator dan mekanik.

Tujuannya adalah:

- Menjaga agar alat selalu siap operasi
- Mempertahankan dan bila mungkin memperpanjang umur ekonomis alat-alat berat.
- Mencegah terjadinya kerusakan sebelum waktunya
- Meningkatkan efisiensi kerja

Penyebab terjadinya kerusakan pada alat berat adalah karena kurangnya perawatan dan salah dalam pengoperasian. Untuk menjaga kondisi alat berat sia operasi perlu dilakukan pemeliharaan yang baik dan disiplin sesuai petunjuk pemeliharaan. Secara garis besar pemeliharaan (maintenance) alat berat meliputi:

- Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*)
- Pemeliharaan perbaikan (*corrective maintenance*)

Pemeliharaan pencegahan adalah untuk menjaga agar kondisi dan *performance* alat-alat berat tidak menurun serta menghindarkan terjadinya kerusakan komponen sebelum waktunya, Biaya perbaikan dan perawatan, seperti penggantian suku cadang dengan yang baru, dikeluarkan untuk menjaga agar alat tetap dalam kondisi baik sehingga dapat terus beroperasi secara normal. syarat Penggunaan. *Excavator* digunakan Dapat dibor hingga kedalaman untuk mengebor area di bawah posisi pahat dan dapat digunakan sebagai alat muat untuk dump truck. Pergerakan *excavator* selama operasi disusun sebagai berikut:

- Mengisi bucket (*land bucket*)
- Mengayun (*swing loaded*)
- Membongkar beban (*dump bucket*)
- Mengayun balik (*swing empty*)

Dalam perhitungan produktivitas Material jenis *excavator* sangat berpengaruh karena menentukan poin-poin penting dalam perhitungan. Waktu periode didasarkan pada pemilihan kapasitas *bucket*. Rostiyanti,(2014).Dari hasil analisa maka dapat dapat diperoleh hasil produktivitas alat berat excavator Hyundai Robex 220-9SH pada pekerjaan penambangan pasir di desa Kediri, kecamatan kediri, Kabupaten Lombok barat adalah sebagai berikut:

Produktivitas excavator untuk menggali = 167 m³ sementara waktu produktifitas dalm satu hari adalah 8 jam. Maka excavator mampu menggali pasir sebanyak 167 m³ x 8 jam =1.336 m³

Daftar harga galian :

Tabel 3. Harga Galian

No	Uraian	Harga(RP)	Keterangan
1	Biaya sewa excavator	1.400.000	Perhari
2	Biaya solar	496.000	Perhari
3	Upah operator	250.000	Perhari
4	Upah buruh	100.000	Perhari
	Jumlah	2,246.000	Perhari

Analisis Biaya Sewa Alat Berat Exavacor

Produsen alat biasanya memberikan perkiraan konsumsi bahan bakar berdasarkan spesifikasi alat yang dinyatakan dalam liter/jam atau galon/jam. Jika tidak, Anda dapat :

- 0,06 galon/jamHP untuk mesin bahan bakar bensin.
- 0,04 galon/jamHP untuk mesin bahan bakar solar.

Besarnya bahan bakar mesin yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat berat bervariasi tergantung berat ringannya kerja operasi alat dan jenis alat yang dipakai (*hors power* nya). Semakin besar BBM yang dibutuhkan. Perhitungan besar bbm yang dibutuhkan per jamnya, dapat didekati dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{Harga sewa excavator} &= 7 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} &&= \text{Rp. } 175.000 \\
 &= 175.000 \times 8 \text{ jam} &&= \text{Rp } 1.400.000 \\
 &&&= 1.400.000 \times 7 \text{ hari} = \text{Rp } 9.800.000
 \end{aligned}$$

Jadi penyewaan alat dalam waktu satu minggu adalah =Rp. 9.800.000

PENUTUP

Simpulan

Produktivitas alat berat excavator Hyundai Robex 220-9SH pada pekerjaan penambangan pasir di Desa Kediri ntuk menggali 1,336 m³ / jam, menggali pasir sebanyak 167 m³ selama 8 jam sebanyak 1,336 m³, selama 7 hari sebanyak 9,352 m³. Produktivitas excavator untuk memindahkan pasir ke dump truck yaitu 95,52 m³ / jam sebanyak 191,04/hari. Mobilitas dan demobilisasi sebesar Rp.3.000.00. Harga sewa excavator selama 7 hari sebesar Rp.9.800.000. Bahan bakar/solar selama 7 hari sebanyak Rp.3.472.000. Gaji operator selama 7 hari sebesar Rp.1.225.000. Total biaya produktivitas alat berat excavator perminggu sebesar Rp. 17.497.000. Berdasarkan hasil dari perhitungan alat berat pada kondisi asli di lapangan (existing) dengan

menggunakan 2 unit excavator yang didapatkan dari total biaya sewa masing-masing sebesar Rp.34.994.000/minggu.

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Analisis produktivitas excavator yang terbaik adalah menemukan informasi penggalian perangkat berat untuk mendapatkan efisiensi dan deregistrasi dalam penambangan
2. Saat menganalisis waktu berjalan, sebaiknya digunakan per jam daripada harian, sehingga jadwal pelaksanaan penambangan pasir lebih rinci jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskara, Jati Putra,& Adityawan, sigit (2018). *Analisa produktivitas alat berat exavator pada penambangan pasir* PT Arvalis Mandiri Putra.S-1 Jurusan teknik sipil danperencanaan.Universitas Islam Indonesia.
- Djoko, W. 2009. *Metode Konstruksi Dan Alat Alat Berat*. Jakarta
- Ir. Susy Fatena Rostyanti Msc(2008).*Alat alat Berat Untuk Proyek konstruksi*. Jakarta.
- Irman Syahputra (2020), *perencanaan pemakaian alat berat pada pekerjaan tanah proyek pembangunan jalan* di kota Batu Batas Tobasa di kabupaten Labuhan Batu Utara. Program studi teknik sipil. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan
- M.Irfan Hari Putra (2018), *Analisa pemilihan alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan proyek pembangunan* fukultas hukum universitas islam Indonesia. Program studi teknik sipil. Universitas Islam Indonesia Rasyid,
- Muhammad Rusli (2008), *Analisis Produktivitas Alat-Alat Berat Proyek*, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Rochmanhadi (1982), *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rohman (2003), *pemanfaatan alat-alat berat pada suatu proyek konstruksi*. Jakarta
- Rostiyanti, (2014), *Penggenalan alat-alat berat dan produktivitasnya*. Jakarta
- Suryadharma. (1998), *Tipe excavator dan system penggeraknya*. Jakarta