ITATS
SEMITAN
Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan
https://ejurnal.itats.ac.id/semitan

Evaluasi Penambangan Batu Andesit Untuk Memenuhi Target Produksi Umpan Pada Crusher Di PT. Sumber Gunung Galian Kabupaten Pasuruan Jawa Timur

Albertus Galang Mahardhika *[1]
[1] Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Kota Surabaya
*e-mail: galangalbertus@gmail.com

Info Artikel
Diserahkan:
28 Juli 2022
Direvisi:
28 Juli 2022
Diterima:
2 Agustus 2022
Diterbitkan:
6 Agusuts 2022

Abstrak

Dalam kegiatan operasi produksi penambangan, PT. Sumber Gunung Galian melakukan kegiatan pemuatan dan pengangkutan hasil penambangan. Dalam hal ini perusahaan menggunakan unit alat angkut *Dump Truck* Hino Ranger FM 260 JD dan unit alat muat *Excavator* Komatsu PC 200-8. Penelitian ini bertujuan untuk produktivitas penambangan untuk memenuhi target perusahaan dengan melakukan optimalisasi waktu edar dan minimalisasi agar target produksi yang ditentukan oleh perusahaan sebesar 5.000 ton per bulan dapat tercapai. Berdasarkan hasil penelitian untuk melakukan optimalisasi produktivitas perlu dilakukan penambahan lebar jalan angkut untuk mempercepat waktu edar alat angkut dan penambahan jumlah unit alat angkut. Selain itu juga disarankan agar melakukan perawatan unit alat berat agar hambatan kerja akibat kerusakan alat dapat minimal.

Kata kunci: *dump truck, excavator*, penambangan, produktivitas, waktu edar

Abstract

In mining activities, loading and transporting activities are also carried out. In this case the company uses the Hino Ranger FM 260 JD Dump Truck transportation unit and the Komatsu PC 200-8 Excavator loading unit.In increasing production productivity to meet company targets, it is necessary to optimize several factors both internally and externally with production targets determined by the company. company amounting to 5,000 tons per month, by doing this research is intended as a reference or idea to improve the course of mining activities so that the company's goals can be realized.

Keywords: *cycle time, dump truck, excavator, mining, productivity*

1. Pendahuluan

Dalam upaya untuk optimalisasi produksi usaha pertambangan maka perlu dilakukan suatu evaluasi yang mengkaji suatu kegiatan pertambangan guna memastikan kegiatan produksi tersebut cukup untuk memenuhi target yang sudah ditetapkan atau belum. Evaluasi produksi mengatur segala yang berhubungan dengan kegiatan pembongkaran hingga peremukan di PT. Sumber Gunung Galian (SGG). Dalam mencapai target produksi permasalahan yang dihadapi adalah adanya penundaan waktu baik yang dapat dihindari maupun tidak. Terhadap keadaan ini tentunya diperlukan optimalisasi untuk mendapatkan waktu kerja yang maksimal. Hal ini perlu dilakukannya perhitungan dan penilaian tentang penggunaan alat muat dan alat angkut, tentunya untuk meningkatkan kegiatan produksi. Dengan begitu, target produksi dapat dicapai. Untuk itu, peneltitian ini akan membahas tentang evaluasi penggunaan alat muat dan alat angkut untuk meningkatkan kegiatan produksi tersebut.

2. Metodologi

2.1 Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Dalam perhitungan target produksi oleh alat agli muat dan angkut, hal-hal yang mempengaruhi antara lain yaitu:

1. Factor pengembangan material

Pengembangan material adalah perubahan volume material apabila material tersebut diubah dari bentuk aslinya. Di alam material didapati dalam keadaan padat sehingga hanya sedikit bagian-bagian yang kosong yang terisi udara diantara butir-butirnya. Apabila material tersebut digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan volume.

2. Factor Isian Mangkuk
   Faktor isian mangkuk adalah perbandingan antara kapasitas nyata mangkuk alat gali-muat dengan kapasitas baku mangkuk (sesuai spesifikasi) alat gali-muat.
3. Waktu Edar Gali-Muat
   Waktu edar alat gali muat adalah jumlah waktu yang dipergunakan sebuah alat muat untuk melakukan siklus kerja. Suatu siklus kerja terdiri dari 4 bagian kegiatan:
   CTm = Digging+ Swing Load + Loading + Seing Empty + RT + SLT .....(1)
   Dimana:
   Digging = Waktu pengisian material ke dalam bucket alat muat (detik)
   Swing Load = Waktu penempatan posisi untuk penumpahan (detik)
   Loading = Waktu penumpahan material ke alat angkut (detik)
   Swing Empty = Waktu penempatan posisi untuk pengisian (detik)
4. Waktu Edar Alat Angkut
   Komponen waktu edar dump-truck terdiri dari Waktu muat material, Waktu pergi bermuatan, Waktu manuver sebelum penumpahan, Waktu menumpahkan material, Waktu kembali kosong, Waktu manuver sebelum muat. Sehingga waktu edar dump-truck dapat dirumuskan sebagai berikut:
   CTa = LT+ HLT + SDT + DT + RT + SLT ……(2)
   Dimana:
   CT = Waktu edar (detik)
   LT = Waktu muat material (detik)
   HT = Waktu pergi bermuatan (detik)
   SDT = Waktu manuver sebelum penumpahan (detik)
   DT = Waktu menumpahkan material (detik)
   RT = Waktu kembali kosong (detik)
   SLT = Waktu manuver sebelum muat (detik)
5. Efisiensi kerja
   Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu efektif dengan waktu yang tersedia. Waktu efektif adalah waktu yang digunakan untuk menghasilkan suatu produksi, dalam kegiatan produksi pasti terdapat kehilangan waktu-waktu karena adanya hambatan yang terjadi. Efisiensi kerja dihitung dengan:
   We = Wt – (Wtd + Whd) Ek = $\frac{We}{Wt} x\ 100\%$ .....(3)

2.2 Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

1. Produktivitas Alat Angkut
   Dalam merencanakan proyek-proyek yang dikerjakan dengan menggunakan alat- alat berat sangat penting untuk mengetahui produksi alat berat tersebut. Untuk menghitung besarnya produksi alat angkut menggunakan rumus sebagai berikut:
   a. Produksi per siklus
      q = n x q1 x K ……(4)
      Dimana:
      q = Produksi per siklus (m^3)
      n = Jumlah pengisian bak oleh alat muat
      q_1 = Kapasitas *bucket* (m^3)
      K = Faktor pengisian *bucket*
   b. Produktivitas per jam
      $Q = \frac{q \times 60 \times E}{CT}$ ……(5)

      Dimana :

Q = Produktivitas per jam (m^3/jam)
E = Efisiensi kerja (%)
CT = Waktu edar (menit)

2. Produktivitas Alat Muat
   Kemampuan produksi alat dapat digunakan untuk menilai kinerja dari alat muat dan alat angkut. Semakin baik tingkat penggunaan alat maka semakin besar produksi yang dihasilkan alat tersebut. perhitungan produksi alat muat dapat dinyatakan sebagai berikut:
   Q = 3600/Ctm x (C x BFF x EFF x SF) …….....(6)
   Dimana:
   Q = Produktivitas alat muat (m^3/jam).
   Ctm = cycle time alat muat (detik).
   C = Kapasitas mangkuk alat muat (m^3)
   BFF = Faktor pengisian alat muat (%).
   EFF = Effisiensi kerja (%).
   SF = Faktor pengembangan.
3. *Match Factor*
   Keselarasan alat *(match factor)* merupakan suatu faktor yang menentukan alat muat dan alat angkut bekerja secara selaras atau tidak. Dihitung dengan persamaan:
   $MF = \frac{(nA \ x \ CtM \ x \ n)}{(nM \ x \ CtA)}$ .....(7)
   Dimana:
   MF = *Match Factor*
   nA = jumlah alat angkut
   nM = Jumlah alat muat
   CtA = waktu edar alat angkut
   CtM = waktu edar alat muat
   n = jumlah penumpahan *bucket* alat muat ke *vessel* alat angkut

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Kegiatan penambangan andesit di PT. Sumber Gunung Galian dilakukan dengan cara pemuatan dengan menggunakan *excavator* Komatsu PC 200-8 dan pengangkutan menggunakan *dump truck* Hino ranger FM 260 FD. Berdasarkan pengamatan dan tinjauan terhadap kegiatan operasi produksi penambangan didapatkan:

1. Faktor pengembangan
   Berdasarkan uji fisik material, PT Sumber Gunung Galian mempunyai standar nilai densitas material batu andesit dalam keadaan terbongkar (*loose*) adalah 1,63 dan densitas untuk material dalam keadaan asli (*bank*) adalah 2,46. sehingga faktor pengembangan (*SF*) material yang ada adalah sebesar 0,666.
2. Faktor pengisian bucket
   Faktor isian merupakan suatu faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata dengan kapasitas munjung dari mangkuk alat muat. Untuk Komatsu PC 200-8 rata- rata volume nyata yang didapatkan sebesar 0,60 m^3, sedangkan untuk kapasitas isi bucket sesuai dengan spesifikasi alat sebesar 0,93 m^3.
3. Waktu edar
   Waktu edar alat muat adalah waktu edar rata-rata yang ditempuh oleh alat muat mulai dari saat menggali sampai pada posisi mulai menggali kembali, sedangkan untuk waktu edar alat angkut adalah waktu edar rata-rata yang ditempuh oleh alat angkut mulai dari waktu mengatur posisi untuk dimuati oleh alat muat sampai pada saat jalan kosong kembali ke tempat pemuatan. Dari hasil pengamatan di lapangan waktu edar rata rata excavator Komatsu PC 200-8 adalah 20,4 detik atau 0,34 menit. Untuk waktu edar alat angkut *dump truck* Hino Ranger FM 260 FD rata-rata adalah 826,22 detik atau 13,77 menit dengan kecepatan alat angkut berkisar 30-40 km/jam.

Tabel 1. Waktu Edar Rata-rata Alat Mekanis

No	Alat Mekanis	Waktu Edar (Menit)
1	*Excavator* Komatsu PC 200-8	0,34
2	*Dump Truck* Hino ranger fm 260 fd	13,77

4. Efisiensi kerja
   Efisiensi kerja digunakan untuk mengetahui sejauh mana efisiensi alat dan efektivitas penggunaan waktu. Efisiensi kerja dihitung berdasarkan waktu kerja efektif dan waktu yang hilang akibat hambatan kerja. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai efisiensi kerja alat gali muat *Excavator* Komatsu PC 200-8 sebesar 61% dan nilai efisiensi kerja alat angkut *Dump Truck* Hino Ranger FM 260 JD sebesar 60%.
5. Produktivitas alat mekanis
   Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai produktivitas alat gali muat *Excavator* Komatsu PC 200-8 sebesar 64,07 ton/jam atau 4.997,46 ton/bulan dan nilai produktivitas alat angkut *Dump Truck* Hino Ranger FM 260 JD sebesar 60,6 ton/jam atau 4.726,8 ton/bulan.

3.2 Pembahasan

Kegiatan penambangan berlangsung setiap hari sesuai dengan jam kerja yang ditetapkan oleh perusaaan namun untuk kegiatan pengangkutan dilakukan 2 hari sekali dikarenakan disesuaikan dengan kegiatan peremukan batuan yang dilakukan oleh mesin *crusher*. Sesuai dengan perhitungan sebelumnya kegiatan pengangkutan dan pemuatan memiliki produktifitas rata rata untuk alat muat sebesar 64,07 ton/jam atau 4.997,46 ton per bulan serta produktifitas alat angkut sebesar 60,6 ton per jam atau 4.726,8 ton per bulan. Dari hasil pehitungan produktivitas tiap alat target produksi belum tercapai terutama pada alat angkut. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan antara lain:

a. Perbaikan Jalan angkut
   Di beberapa titik terutama pada area *loading point* kondisi jalan angkut perlu dilakukan perbaikan dengan menambah lebar untuk memperkecil waktu tunggu alat angkut.
b. Optimalisasi penggunaan unit alat angkut
   Upaya yang pertama kali dilakukan untuk meningkatkan target produksi pemindahan andesit adalah dengan melakukan optimalisasi *dump truck* yang ada, dengan menggunakan semua *dump truck* yang dimiliki perusahaan sejumlah 10 unit. Namun, berdasarkan perhitungan dengan penambahan satu unit alat angkut dari sebelumnya berjumlah lima unit menjadi enam unit, produktivitsa dapat meningkat hingga 101,1 ton/jam atau mencapai 7.885,8 ton/jam sehingga telah melampaui target produksi.
c. Melakukan perawatan alat mekanis secara berkala
   Dari hasil penelitian didapatkan nilai efisiensi kerja alat mekanis yang berkisar 60-61%. Nilai ini jauh dari nilai ideal efisiensi kerja yang bernilai 83%. Penyebab rendahnya efisiensi kerja ini utamanya oleh seringnya alat mekanis *breakdown* untuk perbaikan sehingga waktu kerja banyak yang terbuang. Oleh karena itu agar alat mekanis dapat bekerja lebih optimal maka perlu dilakukan perawatan berkala yang terjadwal dengan baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa untuk melakukan optimalisasi produkstivitas alat mekanis terutama adalah alat angkut pada penambangan andesit di PT. Sumber Gunung Galian perlu dilakukan perbaikan jalan angkut terutama pada area *loading point* dengan menambah lebar agar dapat dilewati oleh dua unit alat angkut dan memudahkan manuver pada saat pengisian material. Upaya berikutnya adalah dengan menambah jumlah unit alat angkut sebanyak satu unit, dimana hal ini dapat meningkatkan produktitas alat angkut hingga 101,1 ton/jam atau mencapai 7.885,8 ton/jam sehingga telah melampaui target produksi. Selanjutnya adalah dengan melakukan perawatan unit alat mekanis secara berkala dan terjadwal untuk menigkatkan waktu kerja efektif alat mekanis sehingga meningkat pula niali efisiensi kerjanya.

Referesensi:

[1] Hustrulid, W. And Kuchta M., 1998, *Open Pit Mine Planning & Design,* Volume 1, A.A. Balkema, Rotterdam.
[2] Tannant, Dwayne D. And Bruce Regensburg, 2001, *Guidelines for Mine Haul Road Design*, School of Engineering University of British Columbia.
[3] Fanani, Yazid, Rino Firsa Putra Syahanda, and Ahmad Fawaidun Nahdliyin. "Kajian Teknis Kinerja Alat Muat Dan Alat Angkut Dalam Upaya Mencapai Sasaran Produksi Penambangan Batugamping Di Pt. United Tractors Semen Gresik Kabupaten Tuban Jawa Timur." *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. 2016.
[4] _____, 2013, Specification & Application Handbook Edition 31, Komatsu.
[5] Amir, F., Fanani, Y. and Sari, A.S., 2021, August. ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA PENAMBANGAN BATUGAMPING PT. SEMEN INDONESIA TBK, KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR. In *Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN)* (Vol. 3, No. 1, pp. 288-296).