

**OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN ANGKUT UNTUK MEMENUHI
TARGET PRODUKSI *LIMESTONE CRUSHER VI*
DI PT SEMEN PADANG**

**(OPTIMIZATION OF PRODUCTIVITY OF EXCAVATION, LOADING AND TRANSPORTING
EQUIPMENT TO MEET THE PRODUCTION TARGET OF *LIMESTONE CRUSHER VI*
AT PT SEMEN PADANG)**

Raskita Alan Satrya Sembiring^{1*}, Franto¹, Guskarnali¹
¹ Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

* Korespondensi E-mail: allansatria2018@gmail.com

Abstrak

PT Semen Padang dalam pengolahannya menggunakan *Limestone Crusher VI* dengan target produksi sebesar 1.800 ton/jam. Permasalahan karena tidak tercapainya target produksi *Limestone Crusher VI* pada bulan Maret 2023, yaitu hanya sebesar 1.366 ton/jam. Penelitian bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan produktivitas pengumpanan alat gali-muat dan angkut terhadap *Limestone Crusher VI* agar memenuhi target. Pengambilan data selama 1 bulan dengan pengambilan 31 data jam kerja, *cycle time* masing-masing alat gali-muat dan angkut 30 data, waktu hambatan dapat dihindari, tidak dapat dihindari alat gali-muat dan angkut serta waktu kerja efektif dan produksi aktual *Limestone Crusher VI*. Hasil penelitian terhadap 4 unit alat gali-muat dan 19 unit alat angkut, didapatkan kemampuan produksi dari *front* penambangan PNB V, VI, VIII dan IX dari alat gali-muat sebesar 2.042 ton/jam sedangkan alat angkut sebesar 1.368 ton/jam sedangkan produktivitas aktual pada *Limestone Crusher VI* dengan jam kerja efektif 397.08 jam/bulan didapatkan produksi sebesar 1.366 ton/jam. Usaha peningkatan produksi alat angkut yang direkomendasikan dengan cara perbaikan waktu hambatan kerja untuk meningkatkan efisiensi kerja alat angkut dari sebesar 68,62% menjadi sebesar 71,13% dan penambahan umpan *bucket* terhadap *vessel* alat angkut sehingga didapatkan kemampuan pengumpanan alat angkut terhadap *Limestone Crusher VI* meningkat menjadi sebesar 1.811 ton/jam.

Kata kunci: Produktivitas, Alat Angkut, *Limestone Crusher*

Abstract

PT Semen Padang in processing material use Limestone Crusher VI with production target is 1,800 tons/hour. The problem is production of Limestone Crusher VI in March 2023 is only 1,366 tons/hour. The study aims to optimize the productivity of feeding and loading equipment for Limestone Crusher VI. Data collection for 1 month with the collection of 31 working hours data, the cycle time of each excavation and loading and transporting equipment is 30 data, the obstacle can be avoided and inevitable of excavation and loading and transporting equipment, the effective working time and actual production of Limestone Crusher VI. The production of the PNB V, VI, VIII and IX mining front from the 4 units of excavation and loading equipment was 2,042 tons/hour and 19 units of transportation equipment was 1,368 tons/hour. The actual productivity at Limestone Crusher VI was 1,366 tons/hour with effective working hours of 397.08 hours/month. Recommendation to increase production are by improving the work resistance time to increase the work efficiency of transportation equipment from 68.62% to 71.13% and the addition of bucket feed to the transportation vessel so that the feeding capacity of the transportation equipment to Limestone Crusher VI increases to 1,811 tons/hour.

Keywords: Productivity, Transportation Equipment, *Limestone Crusher*

1. Pendahuluan

Batu kapur dan batu silika ditambang oleh PT Semen Padang, sebuah perusahaan tambang. PT Semen Padang terletak pada koordinat 100°24'31"E-100°25'04"E dan 00°57'47"S-1°00'48"S, yang membentang dari utara ke selatan dan memiliki puncak tertinggi masing-masing pada ketinggian 554 meter dan puncak terendah pada ketinggian 400 meter di atas permukaan laut. (Kastowo, 1996). Daerah

endapan di area PT Semen Padang merupakan salah satu endapan batu kapur. Batu kapur dapat terbentuk melalui beberapa cara, yaitu secara organik, mekanis, dan kimiawi. (Arifin dan Suhala, 1997).

Metode *quarry* merupakan sistem tambang terbuka pada sistem penambangan batu kapur PT Semen Padang. Metode dan sistem ini memerlukan alat berat untuk melakukan kegiatan produksi melalui pekerjaan pemindahan tanah

mekanis. Pekerjaan pemindahan tanah mekanis, seperti memobilisasi peralatan berat dan mengangkut material atau pemindahan tanah dalam jarak yang signifikan. (Tentriajeng, 2003).

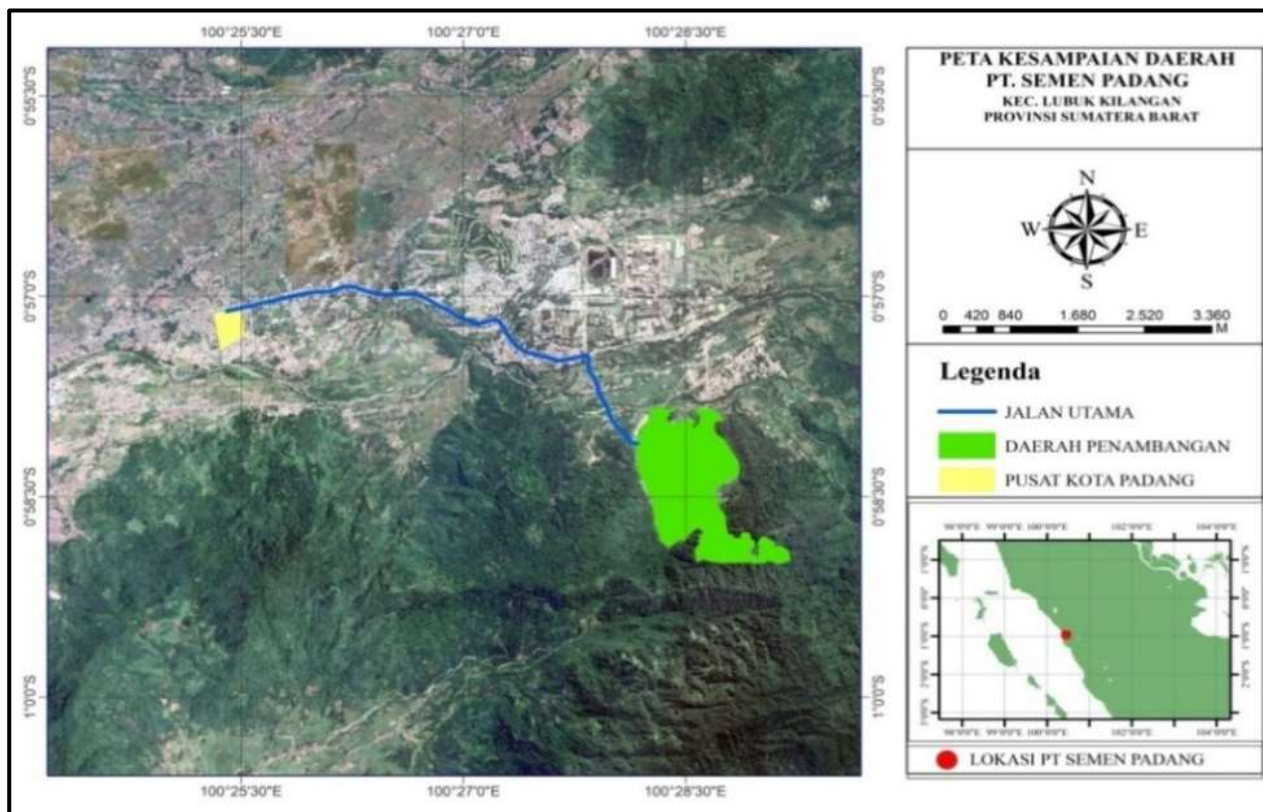
Produk batu gamping yang dihasilkan diolah melalui sistem pengolahan bahan galian. Inovasi penanganan mineral merupakan cara yang paling umum untuk mengisolasi mineral-mineral penting dari degradasinya dengan memanfaatkan perbedaan sifat-sifat mineral sebenarnya tanpa mengubah substansi dan karakter sebenarnya dari barang tersebut. (Tobing, 2002). Pada PT Semen Padang pengolahan dilakukan melalui kegiatan peremukan. Peremukan batu adalah tahapan pengecilan ukuran dalam bentuk bongkahan dari tambang yang diproses untuk memperoleh ukuran butiran tertentu (Aisyah, 2019). Dengan tujuan akhir untuk memperkecil ukuran material tambang, yang sebagian besar masih dalam bentuk potongan, digunakan alat penghancur. Material tambang masuk melalui wadah yang kemudian diambil dengan alat penggetar sebelum masuk ke mesin penghancur. (Harahap, 2014).

Peremukan di PT Semen Padang menggunakan *plant* pengolahan dengan nama *Limestone Crusher VI* yang menargetkan produksi sebesar 1.800 ton/jam. Namun secara aktual, produktivitas *Limestone Crusher VI* didapatkan

sebesar 1.366 ton/jam. Permasalahan tidak tercapainya target produksi disebabkan oleh beberapa faktor seperti produktivitas pengumpanan alat angkut belum optimal yang hanya sebesar 1.368 ton/jam, dikarenakan efisiensi kerja masih rendah diakibatkan oleh hambatan yang dapat dihindari seperti operator terlambat memulai kerja, istirahat terlalu awal, terlambat kerja setelah istirahat, berhenti kerja lebih awal dan keperluan operator, hambatan yang tidak dapat dihindari merupakan hambatan tidak dapat diperkirakan seperti kerusakan ban bocor, mesin mati tiba-tiba pada alat angkut dan kurangnya jumlah pengisian *bucket* terhadap *vessel* alat angkut masih kurang.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan di PT Semen Padang yang berada di Bukit Karang Putih Desa Karang putih, Kelurahan Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Provinsi Sumatera Barat dengan izin usaha pertambangan seluas 412,03 Ha. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif dilakukan karena penelitian ini banyak menyajikan penggunaan angka mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data dan penampilan dari hasilnya.



Gambar 1. Lokasi Penelitian PT Semen Padang

Untuk sampai ke lokasi daerah Putih, Kelurahan Batu Gadang, Kecamatan Lubuk penambangan PT Semen Padang di Desa Karang Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat
Published by Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik – Universitas Palangka Raya

dapat ditempuh menggunakan roda dua maupun roda empat dengan kisaran waktu ± 45 menit dari pusat kota padang dan ± 10 menit dari kantor pusat PT Semen Padang ke area penambangan.

Kegiatan penelitian selama berada di PT Semen Padang meliputi tahapan yang runut, sehingga diharapkan dapat dilakukan penyelesaian masalah secara lebih baik dan terarah. Pelaksanaan penelitian akan dilakukan dengan urutan studi literatur, pengamatan lapangan, pengumpulan dan validasi data dan pengolahan data serta analisis data.

Studi literatur berkaitan dengan alat gali-muat dan angkut serta *Limestone Crusher* VI baik itu berasal instansi yang terkait atau pustaka berupa buku, skripsi, jurnal serta data penunjang lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Pengamatan lapangan yang dilakukan berupa wawancara atau diskusi dengan pegawai lapangan dan para karyawan mengenai produktivitas alat gali-muat dan angkut serta produksi *Limestone Crusher* VI yang diperlukan untuk memenuhi parameter yang telah ditentukan berdasarkan tujuan penelitian.

Pengumpulan dan validasi data berkaitan dengan data yang akan dikumpulkan dalam penelitian di PT Semen Padang dalam pengangkutan batu gamping dari empat *front* penambangan PNB V, VI, VIII dan IX dengan 4 unit alat gali-muat dan 19 unit alat angkut ke pengolahan *Limestone Crusher* VI, pada saat pengamatan lapangan sebagai data primer dan data-data pendukung sebagai data sekunder, maupun informasi yang didapatkan dari perusahaan atau pihak-pihak yang terkait. Pengolahan dan analisis data berkaitan dengan produktivitas alat gali-muat dan angkut serta produktivitas *Limestone Crusher* VI, faktor-faktor hambatan alat angkut yang mempengaruhi produksi *Limestone Crusher* VI dan usaha perbaikan hambatan untuk optimalisasi produktivitas batu gamping yang dihitung secara matematis dengan rumus yang ada.

Pengolahan data dilakukan perhitungan secara manual menggunakan persamaan. Persamaan digunakan untuk mencari nilai yang digunakan untuk mendapatkan hasil produksi. Berikut persamaan yang digunakan.

Waktu edar alat gali-muat dan angkut dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Ishania, 2011)

a. Waktu edar alat gali-muat

$$CT_m = A_m + B_m + C_m + D_m$$

Keterangan:

$$CT_m = \text{Waktu edar alat gali-muat (menit)}$$

A_m = Waktu menggali (detik)

B_m = Waktu ayun bermuatan (detik)

C_m = Waktu menumpahkan muatan (detik)

D_m = Waktu ayun kosong (detik)

b. Waktu edar alat angkut

$$CT_a = A_a + B_a + C_a + D_a + E_a + F_a$$

Keterangan:

CT_a = Waktu edar alat angkut (menit)

A_a = Waktu isi muatan (detik)

B_a = Waktu mengangkut muatan (detik)

C_a = Waktu tempat posisi dumping (detik)

D_a = Waktu dumping (detik)

E_a = Waktu mengangkut kosong (detik)

F_a = Waktu tempat posisi isi muatan (detik)

Rasio antara berat suatu zat terhadap volumenya, juga dikenal sebagai berat jenisnya, dikenal sebagai kerapatan tumpukan atau kerapatan lepasnya.

$$\text{Bank Density} = \frac{\text{Berat Bahan}}{\text{Volume Bank}} (\text{ton/m}^3)$$

$$\text{Loose Density} = \frac{\text{Berat Bahan}}{\text{Volume Loose}} (\text{ton/m}^3)$$

Pengembangan material adalah perluasan volume material yang telah digali dari tempatnya. Sebelum memasuki mesin penghancur, material ditemukan dalam keadaan padat dan terkonsolidasi dengan baik, hanya dengan beberapa ruang kosong (void) yang terisi udara di antara butiran-butirannya (Ishania, 2011).

$$\% \text{ Swell} = \frac{\text{Bank Density} - \text{Loose Density}}{\text{Loose Density}} \times 100\%$$

$$\text{Swell Factor} = \frac{\text{Loose Density}}{\text{Bank Density}}$$

Perbandingan antara kapasitas alat muat teoritis dengan kapasitas sesungguhnya dari material yang masuk ke dalam wadah (*bucket*) dikenal dengan istilah faktor pengisian *bucket*. (Indonesianto, 2012).

$$\text{Bucket Fill Factor} = \frac{\text{Volume Nyata}}{\text{Volume Teoritis}} \times 100\%$$

Efisiensi kerja, yang dinyatakan dalam persentase (%) dan mengacu pada perbandingan antara waktu yang dihabiskan untuk bekerja dan waktu yang tersedia, juga berpengaruh pada kemampuan alat. (Indonesianto, 2012).

$$EK = \frac{W_{ke}}{W_{kt}} \times 100\%$$

Keterangan:

EK = Efisiensi Kerja (%)

W_{kt} = Waktu kerja tersedia (menit)

W_{ke} = Waktu kerja efektif (menit)

Persentase efisiensi kerja alat gali-muat dan angkut terdiri dari kondisi baik efisiensi kerja > 85%, kondisi cukup efisiensi kerja 72%, kondisi sedikit buruk efisiensi kerja 67% dan kondisi buruk efisiensi kerja <58% (Komatsu, 2019).

Produktivitas adalah serangkaian kegiatan dalam pencapaian target yang optimal pada aktivitas operasional alat berat (Rahman, 2022)

a. Produktivitas alat gali-muat

Untuk menghitung produktivitas alat gali-muat (*excavator*) dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Indonesianto, 2012).

$$Q_m = \frac{Kb \times Sf \times Bff \times Eff \times 3600}{CT_m} \times \rho$$

Keterangan:

Q_m = Produktivitas alat gali-muat (ton/jam)

Kb = Kapasitas *bucket* (m^3)

Bff = *Bucket fill factor* (%)

Sf = *Swell factor* (%)

Eff = Efisiensi kerja alat (%)

CT_m = Waktu edar alat gali-muat (detik)

ρ = Densitas batu gamping (ton/m^3)

b. Produktivitas alat angkut

Untuk menghitung produktivitas alat angkut (*dump truck*) dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Indonesianto, 2012).

$$Q_a = \frac{n \times Kb \times Sf \times Bff \times Eff \times 3600}{CT_a} \times \rho$$

Keterangan:

Q_a = Produktivitas alat angkut (ton/jam)

n = Jumlah pengisian *bucket* (kali)

Kb = Kapasitas *bucket* (m^3)

Bff = *Bucket fill factor* (%)

Sf = *Swell factor* (%)

Eff = Efisiensi kerja alat (%)

CT_a = Waktu edar alat angkut (detik)

ρ = Densitas batu gamping (ton/m^3)

Materials balance adalah keseimbangan antara berapa banyak material yang masuk ke pabrik yang merusak dan hilang selama sistem penanganan atau selama pengangkutan material. Jadi, berapa banyak material yang keluar tidak sama persis dengan berapa banyak material yang masuk. (Sils S.R., 1996).

$$Loose\ Materials = Q_{in} - Q_{out}$$

Keterangan:

Q_{in} = Material masuk (ton/jam)

Q_{out} = Material keluar (ton/jam)

3. Hasil dan Pembahasan

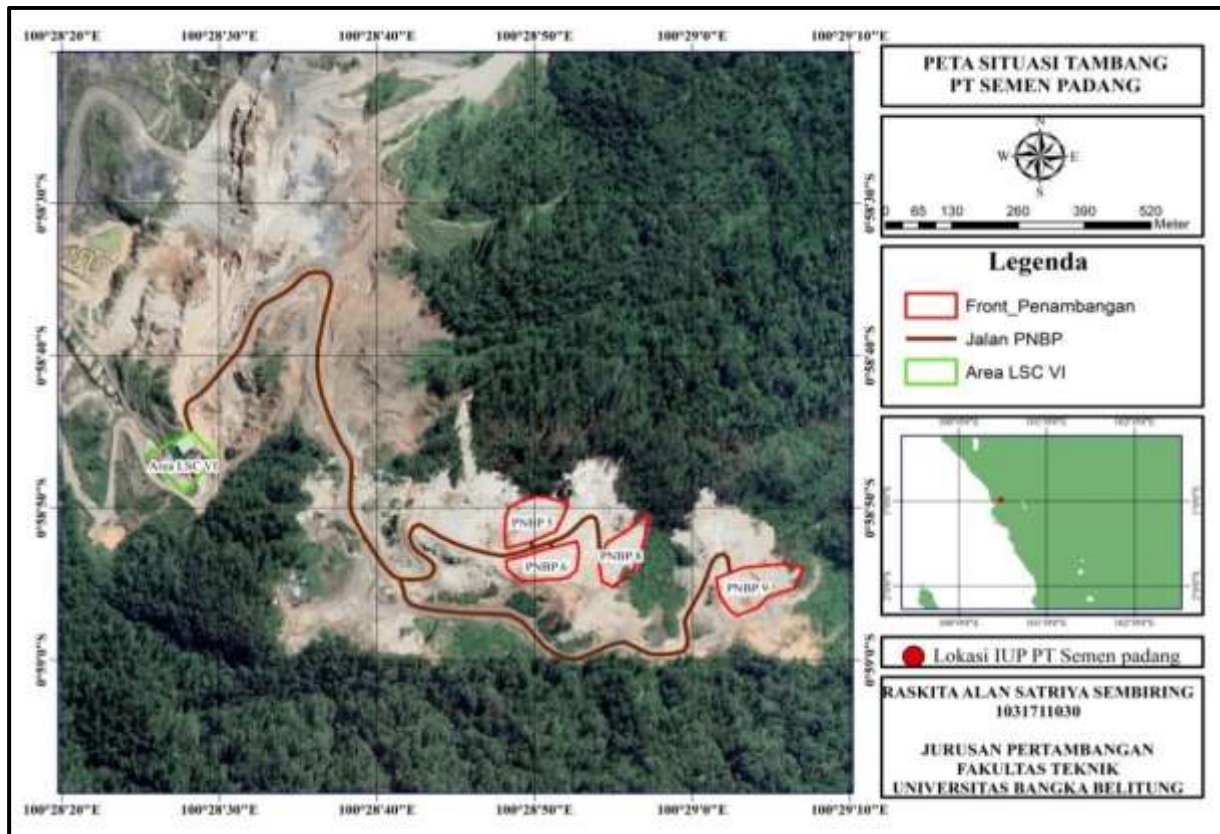
Penelitian dilakukan pada *front* pertambangan PNB V, VI, VIII dan IX merupakan tempat pemuatan bahan baku batu gamping menggunakan 4 unit alat gali-muat dan alat 19 alat angkut yang membawa batu gamping menuju *Limestone Crusher* VI yang kemudian diproses dan dikirim ke *storage* indarung VI. Penelitian dilakukan melalui pengamatan waktu edar peralatan untuk menghitung produktivitas tiap alat serta mengamati waktu hambatan.

Produktivitas Alat Gali-Muat

Aktivitas penambangan batu gamping dilakukan pada *front* PNB V, VI, VIII dan IX dengan 2 unit alat gali-muat jenis Komatsu PC-850 dan 2 unit PC-300. Produktivitas alat gali-muat dihitung dengan data waktu edar alat berupa waktu penggalan material, *swing* isi, penumpahan material dan *swing* kosong. Total kemampuan produktivitas alat gali-muat yang didapatkan dari keempat *front* penambangan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi alat gali-muat dari setiap *front* penambangan

Nama <i>Front</i>	Tipe Alat Gali-Muat	Jumlah Alat Gali-Muat	Produksi Alat Gali-Muat (ton/jam)
PNBP V	Komatsu PC-850 (01)	1 unit	617,16
PNBP VI	Komatsu PC-300 (01)	1 unit	419,02
PNBP VIII	Komatsu PC-300 (02)	1 unit	388,36
PNBP IX	Komatsu PC-850 (02)	1 unit	617,16
Total	4 unit alat gali-muat		2.042 ton/jam



Gambar 2. Peta Situasi Penambangan

Produktivitas Alat Angkut

Aktivitas penambangan batu gamping yang dilakukan pada *front* PNBP V, VI, VIII dan IX dengan menggunakan 8 unit alat angkut jenis *dump truck* Scania P-460 dan 11 unit Scania P-360. Produktivitas alat angkut dihitung dengan

data waktu edar alat berupa waktu pengisian material, pengangkutan isi, *manuver dumping*, *dumping*, pengangkutan kosong dan *manuver* pengisian. Total kemampuan produktivitas alat angkut yang didapatkan dari keempat *front* penambangan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi alat angkut dari setiap *front* penambangan

Nama Front	Tipe Alat Angkut	Jumlah Alat Angkut (unit)	Rata-Rata Pengisian <i>Bucket</i> (kali)	Produksi Alat Angkut (ton/jam)
PNBP V	Scania P 460	4	5	375,04
PNBP VI	Scania P 360	6	6	396,54
PNBP VIII	Scania P 360	5	6	320,85
PNBP IX	Scania P 460	4	5	275,40
Total		19 unit alat angkut		1.368 ton/jam

Produksi Aktual *Limestone Crusher VI*

Produksi aktual dari *Limestone Crusher VI* pada bulan Maret 2023 didapatkan dari pengamatan langsung dari unit CCR (*central control room*), dari monitor tersebut bisa melihat *tonase* yang dihasilkan pada *shift 1*, *shift 2* dan *shift 3*. Produksi aktual (bulan) dari hasil pengamatan sebesar 542.247 ton dengan waktu kerja aktual 397,08 jam dalam satu bulan.

$$\text{Produksi aktual (jam)} = \frac{\text{Produksi aktual (bulan)}}{\text{Waktu kerja aktual (bulan)}}$$

$$\text{Produksi aktual (jam)} = \frac{542.247 \text{ ton}}{397,08 \text{ jam}}$$

$$= 1.366 \text{ ton/jam}$$

Materials Balance

Berdasarkan perhitungan kemampuan pengumpanan alat angkut didapatkan sebesar 1.368 ton/jam sedangkan produksi *Limestone Crusher VI* yang keluar sebesar 1.366 ton/jam.

$$\begin{aligned} \text{Materials loose} &= 1.368 \text{ ton/jam} - 1.366 \text{ ton/jam} \\ &= 2 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

$$\% \text{Materials loose} = \frac{2}{1.368} \times 100\% = 0,15\%$$

$$\% \text{Keberhasilan produksi} = \frac{1.366}{1.368} \times 100\% = 99,85\%$$

Berdasarkan perhitungan *materials loose* didapatkan sebesar 2 ton/jam dan persentase sebesar 0,15% dengan keberhasilan produksi sebesar 99,85%, dari hasil yang didapatkan produksi *Limestone Crusher VI* dapat dikatakan berhasil. Artinya pada *Limestone Crusher VI* tidak ada masalah dalam pengolahan produksi batu gamping melainkan tidak tercapainya target produksi dikarenakan kurangnya pengumpanan alat angkut dari keempat *front* penambangan batu gamping.

Faktor Hambatan Alat Angkut Yang Mempengaruhi Produksi Pada *Limestone Crusher VI*

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, faktor pengumpanan *bucket* alat gali-muat terhadap alat angkut masih bisa ditambahkan, artinya pengumpanan *bucket* ke dalam *vessel* alat angkut masih dapat dimaksimalkan dan faktor terkait waktu hambatan yang dapat dihindari dan tidak dapat dihindari pada aktivitas pengangkutan batu gamping yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Total waktu hambatan alat angkut

Hambatan		<i>Dump Truck Scania P-460 dan P-360 (menit/hari)</i>
	Waktu Yang Tersedia	380,40
Hambatan yang dapat dihindari	Operator terlambat memulai kerja	10,31
	Operator istirahat terlalu awal	10,10
	Operator terlambat kerja setelah istirahat	10,22
	Operator berhenti kerja lebih awal	10,00
	Keperluan operator	15,49
	Total	56,12
<i>Safety Talk</i>		10,40
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Pengisian bahan bakar	6,00
	<i>Breakdown maintenance</i> alat	29,00
	Menuju tempat kerja	7,38
	Pengecekan Alat	10,46
	Total	63,24
Total waktu hambatan		119,36

Total waktu hambatan yang disebabkan hambatan dapat dihindari sebesar 56,12 menit/hari sedangkan total waktu hambatan tidak dapat dihindari sebesar 63,24 menit/hari. Total dari keseluruhan waktu hambatan adalah sebesar 119,36 menit/hari dari waktu tersedia sebesar 380,40 menit/hari sehingga didapatkan efisiensi kerja pada alat angkut sebesar 68,62%.

Usaha Peningkatan Produksi *Limestone Crusher VI* Berdasarkan Perbaikan Efisiensi Kerja Dan Penambahan Umpan *Bucket* Alat Angkut

Hambatan kemampuan pengumpanan alat angkut dalam produksi *Limestone Crusher VI* berupa hambatan yang dapat dihindari dan

hambatan yang tidak dapat dihindari. Hambatan yang dapat dihindari berupa operator terlambat memulai kerja awal, operator istirahat terlalu awal, operator terlambat kerja setelah istirahat, operator berhenti kerja lebih awal dan keperluan operator sedangkan hambatan yang tidak dapat dihindari berupa *safety talk*, pengisian bahan bakar, menuju tempat kerja, *breakdown maintenance* alat dan pengecekan alat. Usaha peningkatan produksi *Limestone Crusher VI* dapat dilakukan dengan mengurangi hambatan yang dapat dihindari menjadi seminimum mungkin. Maka perbaikan waktu hambatan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Waktu kerja efektif alat angkut setelah perbaikan

Hambatan		Menit/hari	
		Sebelum	Setelah
	Waktu Yang Tersedia	380,40	380,40
Hambatan yang dapat dihindari	Operator terlambat memulai kerja	10,31	8,51
	Operator istirahat terlalu awal	10,10	8,54
	Operator terlambat kerja setelah istirahat	10,22	8,53
	Operator berhenti kerja lebih awal	10,00	8,58
	Keperluan operator	15,49	12,44
	Total	56,12	46,60

		Menit/hari	
Hambatan		Sebelum	Setelah
<i>Safety Talk</i>		10,40	10,40
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Pengisian bahan bakar	6,00	6,00
	<i>Breakdown maintenance</i> alat	29,00	29,00
	Menuju tempat kerja	7,38	7,38
	Pengecekan alat	10,46	10,46
	Total	63,24	63,24
Total waktu hambatan		119,36	109,84

Setelah dilakukan perbaikan didapatkan total waktu hambatan yang disebabkan hambatan yang dapat dihindari sebesar 46,60 menit/hari sedangkan total waktu hambatan yang tidak dapat dihindari sebesar 63,24 menit/hari. Total dari keseluruhan waktu hambatan adalah sebesar 109,84 menit/hari dari waktu tersedia sebesar 380,40 menit/hari. Berdasarkan perhitungan didapatkan efisiensi kerja setelah perbaikan pada alat angkut meningkat menjadi sebesar 71,13%.

Produktivitas Alat Angkut Setelah Peningkatan Efisiensi Kerja dan Penambahan Umpan *Bucket*

Hasil produktivitas alat angkut setelah dilakukan usaha peningkatan waktu kerja efektif dan penambahan umpan *bucket* terhadap alat angkut pada setiap *front* penambangan PNBP V, VI, VIII dan IX di PT Semen Padang, maka didapatkan total kemampuan produktivitas alat angkut ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi alat angkut setelah perbaikan

Nama <i>Front</i>	Tipe Alat Angkut	Jumlah Alat Angkut (unit)	Rekomendasi Umpan <i>Bucket</i> (kali)	Produksi Alat Angkut (ton/jam)
PNBP V	Scania P-460	4	7	544,24
PNBP VI	Scania P-360	6	7	479,52
PNBP VIII	Scania P-360	5	7	388
PNBP IX	Scania P-460	4	7	399,68
Total		19 unit alat angkut		1.811 ton/jam

Usaha perbaikan efisiensi kerja alat angkut dari sebesar 68,62% meningkat menjadi sebesar 71,13% dan penambahan umpan *bucket* terhadap alat angkut sangat direkomendasikan untuk peningkatan produksi *Limestone Crusher* VI, karena grafik menunjukkan produktivitas pengumpanan alat angkut terhadap *Limestone Crusher* VI meningkat menjadi sebesar 1.811 ton/jam sudah memenuhi target produksi sebesar 1.800 ton/jam.

4. Simpulan

Produktivitas dari *Limestone Crusher* VI didapatkan hasil sebesar 1.366 ton/jam serta produktivitas batu gamping dari *front* penambangan PNBP V, VI, VIII dan IX pada alat angkut sebesar 2.042 ton/jam sedangkan alat angkut sebesar 1.368 ton/jam, hasil ini menunjukkan bahwa produktivitas pengumpanan alat angkut pada *Limestone Crusher* VI belum optimal. Penyebab tidak tercapainya target produksi pada *Limestone Crusher* VI diakibatkan karena kurangnya pengumpanan alat angkut, adapun faktor penyebab kurangnya pengumpanan alat angkut disebabkan oleh efisiensi kerja alat angkut hanya sebesar 68,62% dan pengumpanan *bucket* terhadap *vessel* alat angkut masih dapat dioptimalkan. Usaha pengoptimalan produksi batu gamping dilakukan

dengan cara perbaikan waktu hambatan pada alat angkut untuk meningkatkan efisiensi kerja sehingga menjadi sebesar 71,13% serta menambahkan umpan *bucket* dari 5 menjadi 7 pada alat angkut tipe Scania P-460 sedangkan Scania P-360 dari 6 menjadi 7 umpan *bucket* terhadap *vessel* alat angkut sehingga dapat menjadi lebih optimal. Kedua cara tersebut meningkatkan produktivitas alat angkut menjadi sebesar 1.811 ton/jam sudah mencapai target.

Daftar Pustaka

- Arifin, M., dan Suhala (1997). Bahan Galian Industri. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.
- Aisyah (2019). Optimalisasi Kinerja Alat Peremuk Pada PT Indocement Tunggal Prakarsa Untuk Pencapaian Target Produksi Semen. *Skripsi*. Jakarta: Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Harahap, A.I. (2014). Kajian Kominusi Limestone pada Area Penambangan PT. Semen Padang (Persero) Tbk. Bukit Karang Putih Indarung Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Teknik* Vol 2 (2). 5.
- Iashania, Y. (2011). Kajian Teknis Fuel Ratio

- Peralatan Mekanis Pembongkaran Overburden. Tambang Batubara PT Darma Henwa, TBK Job Site Asam-asam Kec. Jorong Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Skripsi. Banjarbaru: Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Lambung Mangkurat.
- Indonesianto, Y. (2012). Pemindahan Tanah Mekanis. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Komatsu (2019). Specifications And Application Handbook Edition 32, Komatsu. Japan.
- Kastowo (1996). Peta Geologi Lembar Padang Sumatera Skala 1:250.000 Padang: Publikasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Partanto, P. (1983). Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Mineral. Institut Teknologi Bandung.
- Rahman, A.S. (2022). Analisa Produktivitas Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Dalam Menangani Penggalian Overburden Di PT Adaro Indonesia. Skripsi. Jakarta: Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sills, S.R. (1996) Improved Material Balance Regression Analysis for Waterdrive Oil And Gas Reservoirs. New Orleans: SPE, ARCO E End P Tech.
- Tobing, S.L. (2002). Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Islam Bandung.
- Tenriajeng, A.T. (2003). Pemindahan Tanah Mekanik (Alat – Alat Berat) Jakarta: Penerbit Guna Darma.