



Efisiensi Biaya Distribusi Produk *Stone Crusher* Plant

Rizqi Fajar Pratama¹, Leo Hutri Wicaksono², Dadang Hermawan³✉

^{1,2,3} Prodi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widya Gama
Jl. Taman Borobudur Indah No.1, Malang, Indonesia
✉ *Corresponding author*: dadang@widyagama.ac.id

Diterima Redaksi : 9 Februari 2024
Selesai Revisi : 10 April 2024
Diterbitkan Online : 18 Mei 2024

Abstract

In the utilization of natural products, one of which is stone, has a variety of functions and many industrial sectors require these products with certain sizes and specifications. The high demand must of course be in line with the availability of products of course with a variety of market demand criteria. From the industrial sector, careful planning needs to be done such as the risk when running production. Determining the right tool is needed to be optimal. As well as being able to maintain commitment to customers. The productivity of Stone crusher plays a full role as the selling point of the stone products produced. Of course, understanding the production capacity of the tool is very necessary to maintain commitment with consumers and minimize the non-achievement of consumer demand. In the stone crusher project in Medan based on the analysis of production of 100 tons / hour or 71.42 m³ / hour for 8 hours of production with a stone density of 1400 kg / m³, the transport capacity is 200 m³ / day.

Keywords: *stone crusher; efficiency; effectivity; productivity; plant.*

Abstrak

Pada pemanfaatan produk alam salah satunya batu telah memiliki fungsi yang beraneka ragam dan banyak sektor industri membutuhkan produk tersebut dengan ukuran dan spesifikasi tertentu. Tingginya kebutuhan tersebut tentu harus sejalan dengan ketersediaan produk tentunya dengan beranekaragam kriteria permintaan pasar. Dari sektor industri perencanaan yang matang perlu di lakukan seperti resiko saat berjalannya produksi. Menentukan alat yang tepat sangat diperlukan agar optimal. Serta mampu untuk menjaga komitmen pada pelanggan. Produktifitas dari *Stone crusher* sangat berperan penuh sebagai nilai jual dari produk batu yang di hasilkan. Tentunya pemahaman tentang kapasitas produksi alat sangat diperlukan untuk menjaga komitmen dengan konsumen dan meminimalisir tidak tercapainya pemesanan dari konsumen. Pada proyek *stone crusher* di Medan berdasarkan analisa produksi 100 Ton/jam atau 71.42 m³ / jam selama 8 jam produksi dengan masa jenis batu 1400 kg /m³ kapasitas angkut 200 m³ / hari.

Kata kunci: *stone crusher; efisiensi; efektivitas; produktivitas; plant.*

1. Pendahuluan

Stone crusher adalah sebuah alat yang dirancang untuk memecahkan batu dari ukuran dasar menjadi ukuran yang lebih kecil dengan dimensi yang dibutuhkan. Batu dasar yang dimaksud adalah batu yang secara alami terkikis oleh proses alam seperti bebatuan alam (*quarry*), sungai, dan pegunungan [1]. Perbedaan batu dasar salah satunya adalah tingkat kekerasannya, yang akan mempengaruhi tingkat keausan alat [2]. *Stone crusher* dapat memisahkan butir-butir batuan yang telah dipecahkan menggunakan screen atau saringan [3]. Dengan saringan tersebut, batuan dapat dikelompokkan menjadi berbagai macam jenis ukuran, sehingga

mempermudah proses muat hasil produksi (*loading*) dan menentukan perputaran waktu (*circle time*) yang lebih efisien [4].

Tingkat efisiensi selalu jadi faktor yang penting untuk mengoptimalkan kapasitas produksi. Oleh karena itu proses alur dari *stone crusher* dapat di katagorikan dalam 3 tahap [5]. Tahap ini saling berkaitan antara proses satu dengan lainnya berikut proses *stone crusher*.

1. Pemecahan tahap pertama dengan *primary crusher*
2. Pemecahan tahap kedua oleh *secondary crusher*
3. Pemecahan selanjutnya jika hasil belum sesuai dapat dengan *tertiary crusher*

Dalam industri skala besar, alat berat sering digunakan untuk membantu proses produksi. Proses crushing juga memerlukan beberapa alat berat sebagai pendukung proses produksinya, seperti hydraulic breaker, wheel loader, genset, dump truck, serta komponen-komponen dari *stone crusher* [6].

Hydraulic Breaker adalah salah satu alat berat yang menjadi komponen utama dari proses *stone crusher* [7]. Saat tidak beroperasi, alat ini memiliki berat sebesar 1.300 kg. Namun, saat alat ini beroperasi, ia memiliki gaya tekan ke bawah sehingga beratnya mencapai 14.700 kg. Oleh karena itu, alat ini harus diletakkan pada alas yang kokoh agar tidak turun saat dioperasikan. Kemampuan mesin alat berat ini disalurkan melalui tekanan pada aliran oli hidrolik dan tekanan yang besar [8].

2. Metode Penelitian

Perencanaan adalah hal yang perlu dianalisis lebih dalam, baik dalam sebuah design ataupun biaya yang telah dikeluarkan [9]. Dalam hal ini, lebih ditekankan pada sektor biaya, karena biaya yang seminimal mungkin serta efektif dalam sektor alat ataupun produktivitas adalah bagian penting dalam sektor bisnis [10]. Dalam perencanaan ini, detail serta meminimalkan potensi risiko juga perlu diperhatikan, melihat peluang timbulnya potensi masalah saat berlangsungnya operasi alat, baik dari segi eksternal ataupun internal [11]. Dari *inventory* peralatan juga diperhitungkan masa periode masa tenor dari sebuah alat berat jika menggunakan jenis pembayaran kredit.

Setelah perencanaan dibuat, mungkin diperlukan prediksi mengenai beberapa hal yang mungkin terjadi, seperti kenaikan harga bahan bakar, kenaikan upah minimum regional yang ditetapkan oleh pemerintah daerah atau pusat, dan biaya perizinan dalam sektor industri yang memiliki ketetapan tersendiri di setiap daerah lokasi alat *stone crusher* beroperasi.

Diagram Alir

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya dalam proses distribusi produk *Stone Crusher Plant*. Tahapan pertama dimulai dari identifikasi kebutuhan pasar (*market*), di mana dilakukan pengumpulan data permintaan secara menyeluruh. Data ini kemudian dihitung untuk memperoleh *grand total kebutuhan* produk. Berdasarkan total kebutuhan tersebut, ditentukan *target distribusi per hari* agar proses pengiriman dapat terencana dan terukur.

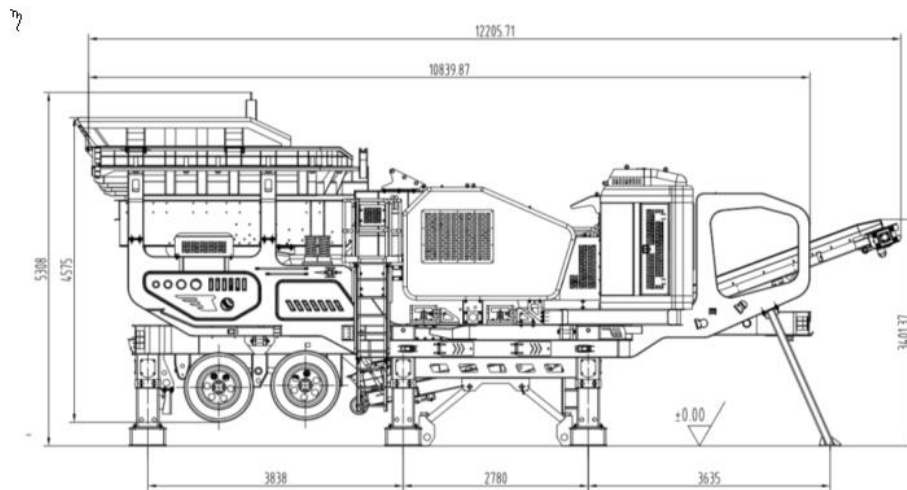
Langkah selanjutnya adalah melakukan *survey lokasi* untuk menentukan kesesuaian area distribusi. Jika hasil survei menunjukkan kondisi lokasi yang bagus, maka proses dilanjutkan ke tahap *evaluasi teknis dan logistik*. Namun, apabila lokasi dinilai tidak layak, maka proses kembali ke awal untuk meninjau ulang pasar dan merancang strategi distribusi yang lebih sesuai.

Tahapan akhir dari alur ini adalah proses *mobilisasi dan erection*, yaitu pelaksanaan distribusi produk ke lokasi yang telah melalui tahapan seleksi dan evaluasi. Pendekatan sistematis ini

diharapkan mampu menekan biaya operasional serta meningkatkan efisiensi distribusi secara keseluruhan.

Dasar Desain

Stone crusher memiliki desain yang berbeda-beda tergantung pada kapasitas dan merek dari *stone crusher* tersebut. Dalam hal ini, *stone crusher* berasal dari China yang bertipe Shibang *stone crusher* dengan kapasitas 150 ton/jam dan berjenis *mobile crusher* [12]. Jenis dari *stone crusher* ini adalah *mobile*, yang artinya dapat mudah dipindahkan sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan. Hal ini mempermudah saat memobilisasi alat dari dermaga ke lokasi.



Gambar 2. Primary crusher

Primary crusher mampu menghancurkan bebatuan berukuran besar sehingga menjadi berukuran kecil.

3. Hasil dan Pembahasan

akhir screening sesuai ukuran pada second crusher (A2). Proses ini dilakukan selama stock masih ada dan berakhir setelah pukul 16:00. Produk yang telah jadi di angkut oleh wheel loader untuk loading pada dump truck yang sebelumnya telah di lakukan quality control. Ketika jarak tempuh telah didapat maka dapat diperhitungkan potensi keausan pada roda dapat diestimasikan untuk jadi beban biaya.

$$C_{\text{Ban}} = \text{Biaya Eksplotasi} \quad (1)$$

$$C_{\text{Ban}} = \text{Total Trayek Dump Truck}$$

$$C_{\text{Ban}} = 3,5 + 123 + 97,3$$

$$C_{\text{Ban}} = 223,8 \text{ Km/Hari}$$

$$C_{\text{Ban}} = 81.687 \text{ Km/ Tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{Pengunaan Ban per tahun} &= \frac{\text{Total Km per Tahun}}{\text{Jarak Daya Tahan Ban}} \times \text{Jumlah Ban} \\ &= \frac{81687}{25000} \times 10 \\ &= 32,7 \\ &= 33 \end{aligned}$$

Dalam setahun pengantian ban sebanyak 33 buah hal ini dapat dimasukan ke potensi beban biaya.

$$\begin{aligned} \text{Beban Biaya per Tahun} &= \frac{\text{Jumlah Penggantian} \times \text{Harga Ban Baru}}{\text{Total Jarak Tempuh}} \quad (2) \\ &= \frac{33 \times 3270000}{81687} \\ &= \text{Rp}1321 \end{aligned}$$

Jika estimasi penggantian menggunakan ban baru maka beban yang diterima sebesar Rp 1321

$$\begin{aligned} \text{Beban Biaya per tahun} &= \frac{\text{Jumlah Penggantian} \times \text{Harga Ban Vulkanisir}}{\text{Total Jarak Tempuh}} \quad (3) \\ &= \frac{33 \times 1450000}{81687} \\ &= \text{Rp}585,7 \end{aligned}$$

Jika estimasi penggantian menggunakan ban vulkanisir maka beban yang diterima sebesar Rp 585,7. Hal ini dapat dikomparasi dengan beban biaya jika pengantian dengan ban baru Rp 1321. Akan tetapi pengambilan opsi vulkanisir dapat meningkatkan potensi bahaya pada unit dump truck [13].

Perbandingan Sparepart

Tabel 1. Harga sparepart Hino

No	Sparepart Hino	Nominal	Satuan	Keterangan
1	Biaya Oli			
	Harga Oli per Liter	80000	Rp / Liter	
	Oli Transmisi	0.00095	Liter / Km	19.5 Liter per 20000 km
	Oli Engine	0.00086	Liter / Km	13 Liter per 15000 km
	Oli Hidrolik dan Power			
	Stering	0.0007	Liter / Km	21 Liter per 30000 km
	Total biaya per km	200.8	Rp / Km	
	Biaya per truck	44939	Rp / km	223.8 Km per hari
	Harga Satuan Pokok	2246.95	Rp / m3	1 truck ± 20 m3
2	Biaya Sparepart			
	Filter udara	11.26	Rp / unit	Rp 180.200 per 20.000 km
	Filter Oli	18.13	Rp / unit	Rp 270.600 per 15.000 km
	V-belt	5.2	Rp / unit	Rp 130.000 per 25.000 km
	Kampas Kopling	81.67	Rp / unit	Rp 2.450.000 per 30.000 km
	Kampas Rem	8.16	Rp / unit	Rp 285.500 per 35.000 km
	Biaya per truck	124.42	Rp / unit	
	Harga Satuan Pokok	1244.2	Rp / m3	Total unit dump truck 10
	Grand Total Nominal	3491.15	Rp / m3	

Tabel 2. Harga sparepart Scania

No	Sparepart Scania	Nominal	Satuan	Keterangan
1	Biaya Oli			
	Harga Oli per Liter	80000	Rp / Liter	
	Oli Transmisi	0.00113	Liter / Km	22.5 Liter per 20000 km

Oli Engine	0.00105	Liter / Km	21 Liter per 20000 km
Oli Hidrolik dan Power Stering	0.0007	Liter / Km	23 Liter per 30000 km
Total biaya per km	230	Rp / Km	
Biaya per truck	51474	Rp / km	223.8 Km per hari
Harga Satuan Pokok	2573.7	Rp / m3	1 truck ± 20 m3
2 Biaya Sparepart			
Filter udara	12.26	Rp / unit	Rp 245.200 per 20.000 km
Filter Oli	13.53	Rp / unit	Rp 270.600 per 15.000 km
V-belt	10.33	Rp / unit	Rp 210.000 per 20.000 km
Kampas Kopling	104.16	Rp / unit	Rp 3.125.000 per 30.000 km
Kampas Rem	10.84	Rp / unit	Rp 380.000 per 35.000 km
Biaya per truck	151.31	Rp / unit	
Harga Satuan Pokok	1,513.10	Rp / m3	Total unit dump truck 10
Grand Total Nominal	4,086.80	Rp / m3	

Bahan bakar minyak

Ketika jarak tempuh telah didapat maka dapat diperhitungkan potensi bbm yang akan digunakan baik BBM unit dump truck ataupun unit alat berat lainnya.

$$\begin{aligned}
 C_{BBM} &= \text{Biaya Eksplotasi} \\
 &= \text{Total Trayek Dump Truck} \\
 &= 3,5 + 123 + 97,3 \\
 &= 223,8 \text{ Km/ Hari} \\
 &= 81687 \text{ Km/ Tahun}
 \end{aligned} \tag{4}$$

Penghitungan ini menggunakan 1 tahun 365 hari , tentu nya selisih dengan real karena terdapat tanggal merah dan libur hari besar. Selisih tersebut menjadi *factor safe* dan menjadi estimasi maksimum dalam analisa biaya. Estimasi maksimum berlanjut ke harga tertinggi dari BBM solar industri dengan Rp 14.000 yang tentunya dalam sebulan mengalami naik turun.

$$\begin{aligned}
 C_{BBM} &= \text{Biaya Eksplotasi} \\
 C_{BBM} &= \frac{(\text{Total Km per Tahun} \times \text{Perbandingan BBM Scania}) \times \text{Harga BBM}}{\text{Total Jarak Tempuh per Tahun}} \\
 C_{BBM} &= \frac{(81687 \times \frac{1}{1,8}) \times 14000}{81687} \\
 C_{BBM} &= \text{Rp}7777.78 \\
 C_{BBM} &= \text{Biaya Eksplotasi} \\
 C_{BBM} &= \frac{(\text{Total Km per Tahun} \times \text{Perbandingan BBM Hino}) \times \text{Harga BBM}}{\text{Total Jarak Tempuh per Tahun}} \\
 C_{BBM} &= \frac{(81687 \times \frac{1}{2,1}) \times 14000}{81687} \\
 C_{BBM} &= \text{Rp}6666.67
 \end{aligned} \tag{5}$$

Dari Perbandingan di atas antara BBM Scania dan Hino di dapat penggunaan dump truck Hino lebih ringan biaya yang di tanggung. Estimasi penggunaan bbm dilanjutkan ke pengitungan alat berat lainnya:

$$\begin{aligned}
 C_{BBM \text{ wheel breaker}} &= \frac{22 \text{ liter /jam} \times t \times 14000}{365} \\
 &= \frac{22 \times 8 \times 14000}{365} \\
 &= \frac{2464000}{365} \\
 &= Rp6750 \\
 C_{BBM \text{ wheet loader}} &= \frac{15 \text{ liter /jam} \times t \times 14000}{365} \\
 &= \frac{15 \times 8 \times 14000}{365} \\
 &= \frac{1680000}{365} \\
 &= Rp 4602
 \end{aligned} \tag{6}$$

Dari Perhitungan diatas didapat juga angka beban dari masing masing alat berat dalam waktu 1 tahun. Berlanjut ke biaya beban BBM untuk Genset.

$$\begin{aligned}
 Q_{BBM \text{ Genset}} &= k \times P \times t \\
 &= 0.21 \times 100 \times 8 \\
 &= 420 \text{ Liter /Hari} \\
 C_{BBM \text{ Genset}} &= \text{Biaya Eksplotasi} \\
 &= \frac{420 \times 14000}{365} \\
 &= Rp 16109
 \end{aligned} \tag{7}$$

Angka dari k adalah nilai faktor ketetapan konsumsi solar per kilowatt dengan dipadukan pembagian 365 dari 1 tahun 365 hari dengan selisih hari libur menjadi factor safe untuk menjadikan hasil sebagai biaya maksimum. Dalam pengaruh genset diatas masih secara general dengan penetapan faktor safe dan k sebagai nilai faktor ketetapan konsumsi solar per kilowatt untuk optimumnya dapat juga menggunakan table daya beban yang ditanggung oleh genset [14].

Tabel 3. Penggunaan BBM Genset terhadap total beban

Daya Generator (kVA)	1/4 Beban	1/2 Beban	3/4 Beban	Full Beban
25	2.27	3.41	4.92	6.06
38	4.92	6.82	9.09	10.98
50	6.06	8.71	12.12	15.15
75	6.82	10.98	14.39	18.18
94	9.09	12.88	17.42	23.11
125	9.85	15.53	21.97	28.03
135	11.74	18.04	26.89	34.47
150	12.5	20.45	28.79	37.12
169	13.64	22.35	31.82	41.29
188	15.53	25.76	36.74	48.11
219	17.8	29.17	41.67	54.55
250	20.08	33.33	47.35	62.88

Dalam pengitungan genset diatas masih secara general dengan penetapan factor safe dan k sebagai nilai faktor ketetapan konsumsi solar per kilowatt untuk optimumnya dapat juga menggunakan table daya beban yang ditanggung oleh genset [15].

Penentuan KVA Genset

Dalam penentuan genset tentu di sesuaikan dengan kebutuhan dari tenaga yang di perlukan agar efisien baik dari segi biaya ataupun fungsi berikut ini metode penentuan kva genset [16] . Pada data lapangan di dapat dimensi batu:

1. Batu Kali
 Size terbesar setelah di hydrolic breaker: 650 mm
 Size terkecil setelah proses *stone crusher*: 10 mm
 Indeks batu kali: 0,8

$$\begin{aligned}
 P &= 10 \text{ wi } m \left(\frac{1}{\sqrt{d_2}} - \frac{1}{\sqrt{d_1}} \right) \\
 P &= 100,8120 \left(\frac{1}{\sqrt{10}} - \frac{1}{\sqrt{650}} \right) \\
 P &= 960 \left(\frac{1}{3.162} - \frac{1}{25.495} \right) \\
 P &= 960(0.3162 - 0.0392) \\
 P &= 960(0.277) \\
 P &= 265.92\text{kw} \\
 \text{Konversi 265.92 kw adalah 332.4 KVA}
 \end{aligned} \tag{8}$$

2. Batu Gunung

Size terbesar setelah di hydrolic breaker: 800 mm

Size terkecil setelah proses *stone crusher*: 10 mm

Indeks batu kali: 0,5

$$\begin{aligned}
 Q_{BBM \text{ Genset}} &= k \times P \times t \\
 &= 0.21 \times 100 \times 8 \\
 &= 420 \text{ Liter /Hari} \\
 C_{BBM \text{ Genset}} &= \text{Biaya Eksplotasi} \\
 &= \frac{420 \times 14000}{365} \\
 &= \text{Rp } 16109
 \end{aligned} \tag{9}$$

wi : Indeks kekerasan batu

m : Kemampuan produksi *stone crusher* ton/jam

d1 : Diameter dari produk hydrolic breaker

d2 : Diameter terkecil dari *stone crusher*

Simulasi batu gunung

$$\begin{aligned}
 P &= 10 \text{ wim } \left(\frac{1}{\sqrt{d_2}} - \frac{1}{\sqrt{d_1}} \right) \\
 P &= 100,5120 \left(\frac{1}{\sqrt{10}} - \frac{1}{\sqrt{800}} \right) \\
 P &= 600 \left(\frac{1}{3.162} - \frac{1}{28.284} \right) \\
 P &= 600(0.3162 - 0.0353) \\
 P &= 600(0.2809) \\
 P &= 168.54\text{kw}
 \end{aligned} \tag{10}$$

Overhead Personil

Dalam menjalankan sebuah produksi membutuhkan personil oleh karena itu perlu diperhitungkan dari analisa biaya serta sebagai dasar dalam menentukan harga satuan [17].

Tabel 4. Overhead Personil

No	Personil	Gaji (Rp)	Jumlah	Nominal (Rp)
1	Key person			
	Site Operasional	13,000,000	1	13,000,000

Site engineer manager	14,500,000	1	14,500,000
Logistik	6,000,000	1	6,000,000
Mekanik	5,000,000	1	5,000,000
2 Non key person			
Driver	6,000,000	10	60,000,000
Asisten Mekanik	4,000,000	2	8,000,000
Security	3,850,000	8	30,800,000
Aparat	3,000,000	3	9,000,000

Biaya Perizinan

Sebelum produksi mulai tentunya memerlukan perizinan dari lembaga terkait berikut ini rincian biaya dari perizinan tersebut [18].

Tabel 5. Biaya Perizinan

No	Jenis Perizinan	Nominal (Rp)
1 Lingkungan		
	UPL UKL	40,000,000
	Industri	10,000,000
2 Jalan Raya		
	Amdal	8,000,000
	Grand Total	58,000,000
	Nominal	
	Beban per Bulan	4,833,333
	Beban per Hari	161,111

Sebelum proses produksi dimulai, perusahaan wajib memperoleh perizinan dari lembaga-lembaga terkait sesuai dengan jenis operasional yang dilakukan. Berdasarkan Tabel 5, rincian biaya perizinan terdiri dari dua kategori utama, yaitu Perizinan Lingkungan dan Perizinan Jalan Raya. Pada perizinan lingkungan, terdapat biaya untuk dokumen UPL UKL sebesar Rp40.000.000 dan izin industri sebesar Rp10.000.000. Sementara itu, pada perizinan jalan raya diperlukan dokumen Amdal dengan total biaya sebesar Rp8.000.000. Jika dijumlahkan, total keseluruhan biaya perizinan mencapai Rp58.000.000. Untuk mengantisipasi pengeluaran dalam jangka panjang, dilakukan pembebanan biaya secara berkala, di mana beban biaya per bulan adalah sekitar Rp4.833.333, dan beban per hari diperkirakan sebesar Rp161.111. Rincian ini menjadi dasar penting dalam perencanaan anggaran dan kelayakan operasional proyek alat berat, seperti stone crusher, agar tetap mematuhi regulasi yang berlaku serta mengelola risiko biaya secara efisien.

Biaya Penyusutan

Dalam pengnaan alat berat setelah proyek selesai memiliki nilai jual yang tentunya lebih rendah dari nilai beli awal [19]. Nilai penyusutan tersebut akan di bebaskan ke harga pokok dari sebuah produk [20].

Tabel 6. Beban Biaya Penyusutan

Jenis Alat	Merek	Harga Perolehan	Nilai Residu	Periode (Tahun)	Nilai Penyusutan (Rp)
Dump Truck	Hino	Rp 1,080,000,000	Rp 982,800,000	4	Rp 24,300,000
	Scania	Rp 1,420,000,000	Rp 1,207,000,000	5	Rp 42,600,000
Genset	Lovol	Rp 312,000,000	Rp 265,200,000	5	Rp 9,360,000

	Perkins	Rp 385,000,000	Rp 338,800,000	7	Rp 6,600,000
Wheel Loader	XGMA	Rp 535,000,000	Rp 433,350,000	5	Rp 20,330,000
Breaker Hydraulic	Caterpillar	Rp 872,000,000	Rp 732,480,000	6	Rp 23,253,333

1. Maka dari biaya penyusutan dapat di ambil data sebagai berikut:
 Dump truck Hino Rp 6.075.000 /tahun , Rp 16.643 /hari , Rp 832 /m3
2. Dump truck Scania Rp Rp 8.520.000 /tahun , Rp 23.342 /hari , Rp 1.167 /m3
3. Genset Lovol Rp 1.872.000 /tahun , Rp 5.128 /m3
4. Genset Perkins Rp 942.857 /tahun , Rp 2.583 /m3
5. Wheel loader Xgma Rp 4.066.000 /tahun , Rp 11.139 /hari , Rp 556 /m3
6. Breaker Hydraulic Rp 3.875.555 / tahun , Rp 10.617 /hari , Rp 530 /m3

Kesimpulan harga satuan

Setelah analisa biaya telah data maka menyatukan seluruh potensi biaya hingga tercipta harga satuan yang telah di tetapkan sebagai berikut:

Tabel 7. Harga satuan Hino

No	Analisa Biaya	Harga satuan (Rp)	
		Hino	Scania
1	BBM		
	Dump Truck Hino	6,667	7.778
	Wheel Breaker	6,750	6.75
	Wheel Loader	4,602	4.602
	Genset	16,109	16.109
2	Sparepart		
	Ban	1,321	1.321
	Oli	2,247	2.574
	Perizinan	161,111	161.111
	Sparepart	1,244	1.513
3	Overhead		
	Gaji	24,383	24.383
4	Penyusutan		
	Dump Truck Hino	832	1.167
	Genset Perkins	2,853	5.128
	Wheel Loader	556	556
	Breaker Hydraulic	530	530
	Harga Satuan Net	228,935	233.522
	Harga Margin Laba 20%	274,722	280.226
	Harga Include PPN PPh	304,941	311.051

Pada kedua table di atas didapat penggunaan dump truck hino harga satuan Rp 298.946 lebih kecil dibandingkan penggunaan dump truck scania yang mencapai Rp 301.220. Dengan adanya data ini dapat di jadikan bahan penawaran untuk bersaing dengan kompetitor lainnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan pengumpulan data dalam penelitian mengenai efisiensi biaya distribusi produk Stone Crusher Plant, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan biaya harian produksi sangat bergantung pada perhitungan menyeluruh terhadap seluruh sektor yang terlibat dalam proses distribusi. Dari analisis yang dilakukan, diketahui bahwa total pengeluaran operasional dalam satu hari produksi mencapai Rp 45.787.000. Di sisi lain, kemampuan penjualan harian produk mencapai Rp 60.988.200. Selisih antara biaya produksi dan nilai penjualan ini menunjukkan adanya potensi keuntungan harian yang signifikan, sehingga mengindikasikan efisiensi dalam pengelolaan biaya distribusi secara keseluruhan.

Selain itu, dari sisi operasional distribusi, penelitian ini juga membandingkan dua opsi penggunaan armada angkut, yaitu dump truck Hino dan Scania. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan dump truck Hino menghasilkan biaya distribusi sebesar Rp 304.941, sedikit lebih rendah dibandingkan penggunaan dump truck Scania yang mencapai Rp 311.051. Perbedaan ini, meskipun relatif kecil, dapat menjadi pertimbangan penting dalam pengambilan keputusan logistik, terutama jika diterapkan dalam skala distribusi yang lebih luas dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Andicha, “Penambangan Sumber Daya Alam Perspektif Maqasid Alshari’Ah Izzudin Bin Abdis Salam (Studi Kasus Pada Usaha Pecah Batu Sungai Di Desa Kalipang Kecamatan Grogol Kabupaten Kediri),” IAIN Kediri, 2021.
- [2] S. SUHASDI, “ANALISA KEAUSAN PLAT SCREW PADA MESIN PENGHASIL BATU BATA,” Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, 2024.
- [3] S. Sihombing, W. Naibaho, W. Nababan, and A. Sinaga, “Analisa karakteristik getaran pada mesin *stone crusher* berdasarkan kapasitas pemecah batu koral 50 ton/jam pada daerah horizontal, vertikal dan longitudinal berdasarkan time domain,” *Sprocket J. Mech. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 173–180, 2023.
- [4] M. S. D. A. N. W. SUARDY, “PROSEDUR PENANGANAN ORDER PART DI PT. ASTRA OTOPARTS TBK. DIVISI ADIWIRA PLASTIK”.
- [5] D. S. Permana, “Analisis Kinerja Sistem Kompresor Udara di Jalur Produksi PT.X Melalui Audit Energi,” *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, p. 91, 2021, doi: 10.22441/jtm.v10i2.11893.
- [6] R. Karunia, P. ferro Ferdinand, and E. Febianti, “Usulan Penjadwalan Preventive Maintenance Pada Komponen Kritis Mesin *Stone crusher* Menggunakan Model Age Replacement,” *J. Tek. Ind. Untirta*, no. 1, 2018.
- [7] H. Harahap, A. Hartanto, K. Hadinatan, E. Surya, and Indra Surya, “Alkanolamida Sebagai Bahan Pengisi Dalam Produk Lateks Karet Alam: Pengaruh Waktu Vulkanisasi As Filler in Natural Rubber Latex Products :,” pp. 1–8, 2015.
- [8] M. Rohman and others, “DESAIN SISTEM PENDORONG HIDROLIK SEBAGAI ALAT BANTU PELUNCURAN KAPAL KAYU 30 GT= DESIGN OF HYDRAULIC PROMOTE SYSTEM AS A WOOD LAUNCHING AID FOR 30 GT,” Universitas Hasanuddin, 2022.
- [9] W. N. Adji, “Pengendalian Kualitas Proses Produksi Konveksi Pada PT Kaosta Sukses Mulia,” *J. Ilm. Manaj. & Kewirausahaan*, vol. 9, no. 1, pp. 67–80, 2022.

- [10] V. R. Damayanthi, “Proses industrialisasi di Indonesia dalam prespektif ekonomi politik,” *J. Indones. Appl. Econ.*, vol. 2, no. 1, 2008.
- [11] E. Rizqiah, “Manajemen risiko supply chain dengan mempertimbangkan kepentingan stakeholder pada industri gula,” *Surabaya Inst. Teknol. Sepuluh Nop.*, 2017.
- [12] D. Khalili, “Graphene oxide: a promising carbocatalyst for the regioselective thiocyanation of aromatic amines , phenols , anisols and enolizable ketones by hydrogen peroxide / KSCN in water Department of Chemistry , College of Sciences , Shiraz University , Shiraz 7,” *New J. Chem.*, vol. 40, no. 3, pp. 2547–2553, 2016.
- [13] R. Tistama, “Apakah Industri Karet Alam Di Indonesia Dapat Berkelanjutan?: Sebuah Ulasan,” *War. Perkaratan*, vol. 43, no. 1, pp. 39–56, 2024.
- [14] Y. Sartika and S. Amar, “Pengaruh Perekonomian Dan Jumlah Penduduk Terhadap Permintaan Bahan Bakar Minyak Di Indonesia,” *J. Kaji. Ekon. dan Pembang.*, vol. 2, no. 3, pp. 7–16, 2020, doi: 10.24036/jkep.v2i3.10290.
- [15] M. F. PRATAMA, “OPTIMALISASI KONSTRUKSI RUMAH GENSET MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA,” Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, 2021.
- [16] D. Irawan, I. N. Gusniar, and K. Kardiman, “Perancangan poros engkol dan pin pada genset STAR SPG 1600,” *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 16, no. 2, pp. 60–64, 2021.
- [17] K. R. Madur and A. W. Peri, “ANALISIS PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI DENGAN METODE ACTIVITY BASED COSTING (ABC) SEBAGAI DASAR PENENTUAN HARGA JUAL MIE DI RESTORAN AGAPE RUTENG,” *J. Akunt. dan Manaj. STIE Karya*, vol. 1, no. 2, pp. 77–112, 2024.
- [18] Julham Prasetya Pane, Erwin Junary, and Netti Herlina, “PENGARUH KONSENTRASI PEREKAT TEPUNG TAPIOKA DAN PENAMBAHAN KAPUR DALAM PEMBUATAN BRIKET ARANG BERBAHAN BAKU PELEPAH AREN (*Arenga pinnata*),” *J. Tek. Kim. USU*, vol. 4, no. 2, pp. 32–38, 2015, doi: 10.32734/jtk.v4i2.1468.
- [19] K. E. Oktavian, S. Sapriadi, and K. U. Syaliman, “Sistem Informasi Pelaporan Kendaraan Dan Alat Berat Menggunakan Metode Rapid Application Development:(Studi Kasus: PT. Andalas Karya Mulia),” *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–51, 2024.
- [20] I. W. W. Prasetya, “Analisis Perbandingan Metode Pelaksanaan Pada Pekerjaan Pasangan Dinding Batako Dan Bata Ringan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung SD Negeri 2 Mengwitani),” Universitas Mahasaraswati Denpasar, 2022.