

## Analisis Manajemen Operasional Alat Pemecah Batu Pada Unit Pengolahan Batu Andesit di PT Calvary Abadi Klaten Jawa Tengah

Delia Ximenes Amaral Belo<sup>1</sup>, H. Kresno<sup>2</sup>, Ines Soares Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Magister Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional

Korespondensi : lili\_belo@yahoo.com, kresnota@gmail.com, soarespereiraines@gmail.com

### ABSTRAK

PT. Calvary Abadi berlokasi di Desa Somopuro, Kecamatan Jogonalan, Kabupaten Klaten. Kegiatan peremukan pada unit peremuk batu andesit terdiri dari tiga tahap, yaitu primary crushing (jaw crusher I), secondary crushing (jaw crusher II) dan tertiary crushing (jaw crusher III). Saat ini pabrik peremuk hanya mampu memproduksi batu andesit pecah sebesar 166,939 ton/hari dengan ukuran (10-20) mm sebesar 54,243 ton/hari, (20-30) mm sebesar 7,924 ton/hari dan (5-10) mm sebesar 34,771 ton/hari. Dan perhitungan produksi pada bulan september 2018 rata-rata produksi yang dihasilkan hanya sebesar 1.335,504 ton/bulan. Berdasarkan penjadwalan produksi, target produksi yang ditetapkan yaitu sebesar 250 ton/hari atau 2500 ton/bulan dengan ukuran material yang diinginkan yaitu, (20-30) mm sebesar 85,0 ton/hari, (5-10) mm sebesar 85,0 ton/hari dan (5-10) mm sebesar 80,0 ton/hari. Untuk mencapai target produksi yang diinginkan perlu adanya manajemen pemeliharaan alat yang baik dan benar dengan selalu mengoptimalkan setiap sistematika pemeliharaan yang sudah terjadwalkan. Sistematika pemeliharaan alat yang pertama adalah pemeliharaan pencegahan (preventive maintenance). Pemeliharaan PT. Calvary Abadi dilakukan dengan menerapkan tiga tata cara sistematika pemeliharaan yaitu pra-pemeliharaan, pemeliharaan harian dan pemeliharaan berkala dan pemeliharaan darurat (emergency maintenance). Tinjauan sistematika pemeliharaan pada pencegahan berdasarkan perhitungan metode analitis pemeliharaan preventif inspeksi yang tidak terselesaikan adalah sebesar 7,14 %, sehingga masih dikategorikan dalam keadaan aman karena kurang dari 10% maksimum inspeksi yang tidak terselesaikan. Dan pemeliharaan korektif berdasarkan analisis perhitungan dikatakan stabil karena lebih dari 80%, yaitu persentase kemampuan sebesar 89,3%.

Kata kunci: penjadwalan produksi, sistematika pemeliharaan, efektifitas alat.

### ABSTRACT

*PT. Calvary Abadi is located in Somopuro Village, Jogonalan District, Klaten Regency. Crushing activity in andesite stone crusher units consists of three stages, namely primary crushing (jaw crusher I), secondary crushing (jaw crusher II) and tertiary crushing (jaw crusher III). Currently the crushing plant is only capable of producing broken andesite stones of 166,939 tons / day with a size (10-20) mm of 54,243 tons / day, (20-30) mm of 7,924 tons / day and (5-10) mm of 34,771 ton / day. And the calculation of production in April and May 2016 resulted in an average production of only 1,335.504 tons / month. Based on production scheduling, the production target set is 250 tons / day or 2500 tons / month with the desired material size, namely (10-20) mm of 85.0 tons / day, (20-30) mm of 85, 0 tons / day and (5-10) mm by 80.0 tons / day. To achieve the desired production target, it is necessary to have a good and correct tool maintenance management by always optimizing every scheduled maintenance systematics. Systematics maintenance of the first tool is preventive maintenance. PT. Calvary Abadi is carried out by applying three systematic procedures for maintenance, namely pre-maintenance, daily maintenance and periodic maintenance and emergency maintenance. The systematic review of maintenance on prevention based on the calculation of the unresolved preventive maintenance analytical method is 7.14%, so that it is still categorized as safe because less than 10% of the maximum inspection is not resolved. And corrective maintenance based on calculation analysis is said to be stable because it is more than 80%, ie the percentage of capability is 89.3%.*

*Keywords: production scheduling, maintenance systematics, tool effectiveness.*

### 1. PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat beberapa jenis batuan andesit yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama pengeras jalan dan pembangunan infrastruktur seperti jembatan, gedung, lapangan terbang, terminal, perumahan dan lain-lain. Dan batuan andesit tersebut diusahakan oleh di PT. Calvary Abadi

Indonesia dapat diolah lagi sehingga dapat meningkatkan pendapatan asli daerah yang dapat mendorong kesejahteraan masyarakat di sekitarnya. Untuk dapat memanfaatkan batuan andesit yang ada, dibutuhkan operasi pengolahan. Dan untuk mendapatkan hasil pengolahan yang memadai, pengolahan harus dilakukan sesuai dengan karakteristik dari batuan andesit tersebut. Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi bangunan dan jalan, PT. Calvary Abadi Indonesia membangun pabrik pemecah batu di Kecamatan Jogonalan, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Pabrik Peremuk batuan yang pada operasinya merupakan suatu usaha untuk menghasilkan produk batu pecah yang hasilnya dipergunakan oleh konsumen dalam pembuatan jalan dan konstruksi bangunan di daerah Jogonalan dan daerah lainnya.

PT. Calvary Abadi Indonesia melakukan kegiatan peremukan andesit pada 2 (dua) unit peremuk (*stone crusher*), dimana material diolah dengan cara peremukan menggunakan *jaw crusher* sebagai peremuk pertama, kedua dan peremuk ketiga setelah itu dilakukan pengayakan (*screening*) sehingga batuan dapat dikelompokkan sesuai dengan ukurannya. Maka pentingnya bisa menerapkan suatu sistem manajemen yang benar dan tepat pada unit peremukan batuan (*stone crusher*) guna mencapai target produksi yang telah direncanakan. Selain mengetahui peralatan pelengkap apa saja yang digunakan untuk proses produksi pemecah batu, sistem manajemen yang baik dan tepat ini juga mengatur kombinasi peralatan agar bekerja secara efektif, efisiensi dan terkontrol dengan baik. Penerapan sistem manajemen yang akan ditinjau pertama-tama adalah penentuan penjadwalan kerja, yang selanjutnya setelah melalui proses operasional produksi akan diadakannya suatu kegiatan pemeliharaan atau perawatan komponen alat-alat dari unit *stone crusher* secara berkelanjutan guna menghindari gangguan-gangguan atau kerusakan pada alat yang menyebabkan kegiatan operasional produksi yang sewaktu-waktu dapat berhenti serta dapat menekan biaya operasional dan biaya pemeliharaan yang berlebihan.

Untuk mengetahui sistem manajemen operasional unit peremukan batuan (*stone crusher*) di PT. Calvary Abadi Klaten dengan melakukan analisis pada data-data yang telah diperoleh.

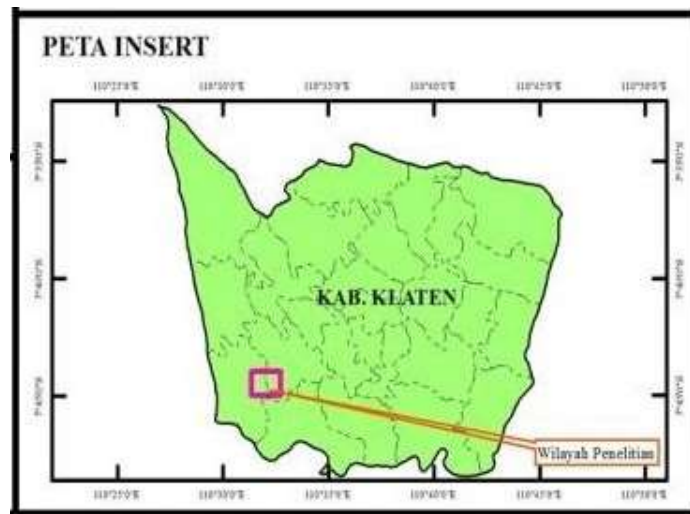
## 2. METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini didapatkan data baik secara langsung melalui pengamatan lapangan maupun data yang sudah ada pada perusahaan. Adapun tahapan pekerjaan penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Studi literatur  
Dalam hal ini dilakukan dengan menggabungkan antara teori dengan data-data dilapangan, adapun bahan-bahan penelitian ini diperoleh dari perpustakaan kampus dan daerah.
2. Pengumpulan Data  
Data-data yang dikumpulkan penulis berupa :
  - a. Data Primer  
Penelitian ini dilakukan di PT. Calvary Abadi meliputi data primer antara lain penjadwalan kerja, penjadwalan produksi, penjadwalan pemeliharaan alat, pengukuran setting alat peremuk, pengambilan sampel material, mulai dari umpan dan produk hasil peremuk, serta hasil ayakan, jumlah waktu kerja yang tersedia, gangguan teknis dan gangguan non teknis dan pendataan kecepatan ban berjalan.
  - b. Data Sekunder  
Data sekunder yang diambil meliputi peta lokasi dan kesampaian daerah, data curah hujan, komponen *stone crusher*, spesifikasi *stone crusher* dan efektivitas *stone crusher*
3. Pengolahan Data  
Data-data yang telah diperoleh akan diolah, sehingga masalah yang ada dalam hal ini manajemen *stone crusher* dapat selalu terkontrol dengan baik, dimana data-data diolah dengan melakukan perhitungan-perhitungan terhadap alternatif pemecahan masalah sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang dibahas.
4. Analisa Data  
Data-data yang telah diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah tersebut, ialah sebagai berikut.
  - a. Penjadwalan jam kerja ditentukan dengan meninjau jumlah *shift* kerja dalam 1 hari yaitu, jumlah *shift* per hari adalah 1 *shift*, jumlah jam kerja per hari adalah 9 jam dan jumlah jam istirahat adalah 1 jam.
  - b. Menghitung gangguan atau hambatan-hambatan waktu kerja yang terjadi ketika proses produksi sementara berlangsung, sehingga mengakibatkan waktu kerja efektif menjadi berkurang.
  - c. Menghitung Produksi dan Material *Balance*.
  - d. Menghitung Jumlah waktu Pemeliharaan Korektif.

Pabrik peremukan batuan andesit PT. Calvary Abadi secara administratif terletak di Kecamatan Jogonalan, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis letak PT. Calvary Abadi Klaten terletak pada (110° 31' 57,673" BT - 110° 32' 4,908") BT dan (7° 44' 18,601" - 7° 44' 25,087") LS. PT. Calvary

Abadi Indonesia yang berada di Jalan Lingkar (*ring road*) timur memudahkan kesampaian lokasi, sehingga dapat ditempuh menggunakan kendaraan bermotor  $\pm$  30 menit dari Babarsari.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah PT. Calvary Abadi Klaten

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Hasil penelitian dalam penelitian mengenai sistem management operasional pada unit peremuk batu andesit di PT Calvary Abadi dengan melakukan analisis pada data-data yang telah diperoleh, dapat disajikan pada hasil penelitian sebagai berikut:

#### 3.1. Penjadwalan Jam Kerja

Penjadwalan jam kerja ditentukan dengan meninjau jumlah *shift* kerja dalam 1 hari yaitu, jumlah *shift* per hari adalah 1 *shift*, jumlah jam kerja per hari adalah 10 jam dan jumlah jam istirahat adalah 1 jam.

Adapun gangguan atau hambatan-hambatan waktu kerja yang terjadi ketika proses produksi sementara berlangsung, sehingga mengakibatkan waktu kerja efektif menjadi berkurang dan tentunya produksi juga menurun. Di PT. Calvary Abadi Klaten terjadi beberapa hambatan dalam waktu kerja sebesar 104,7 menit sehingga menyebabkan waktu kerja efektif dalam satu hari hanya sebesar 405.3 menit atau 55,47 jam.

Adapun perincian hari kerja bulanan meliputi: waktu yang tersedia dalam satu hari adalah:

- 1) Banyaknya shift dalam satu hari yaitu satu shift dengan rincian yaitu:
  - a) Jam kerja I: mulai jam 07:00 sd jam 12.00 WIB = 5 jam
  - b) Jam kerja I: mulai jam 12:00 sd jam 17.00 WIB = 5 jam
    - Jadi waktu kerja dalam satu hari sebesar = 10 jam/hari
- 2) Kehilangan waktu yang direncanakan dalam satu hari untuk satu shift dari jam 07:00 – 17:00 WIB :
  - a) Istirahat Makan = 1jam/hari
  - b) Waktu Persiapan = 0,5 jam/hari
  - c) Pengisian bahan bakar = 0.35 jam/hari
    - Kehilangan waktu yang diperoleh dari satu shift adalah = 1,85 jam/hari.
    - Sisa waktu perhari = 10jam/hari - 1,85 jam/hari = 8.15 jam/hari
    - Jadi waktu kerja yang tersedia dalam satu (1) bulan : 8.15 jam/hari  $\times$  30 hari = 244,5 jam/bulan.
- 3) Kehilangan waktu yang direncanakan dalam satu bulan:
  - a) Perbaikan ringan : 0,27 jam/hari  $\times$  8 hari/bulan = 2,16 jam/bulan
  - b) Shalat jum'at : 0,5 jam/hari  $\times$  4 hari/bulan = 2 jam/bulan
  - c) Liburan pengganti shift : 6 jam/hari  $\times$  4 hari/bulan = 24 jam/bulan

Jumlah = 28,16 jam/bulan

  - Total waktu yang tersedia : 244,5 jam/bulan - 28,16 jam/bulan = 216.34 jam/bulan.
- 4) Kehilangan waktu yang direncanakan per bulan.
  - a) Un specified time = 4%  $\times$  216.34 jam/bulan = 8.65 jam/bulan

- b) Waktu yang tersisa :  $216.34 \text{ jam/bulan} - 8.65 \text{ jam/bulan} = 207,69 \text{ jam/bulan}$   
 c) Waktu yang tersedia Per hari :  
 $\frac{207,69 \text{ jam/bulan}}{30 \text{ hari/bulan}}$   
 $= 6.923 \text{ jam/hari}$

Tabe 1. Hari kerja

Hari	Waktu Kerja 1 Shift		Durasi (Menit)
	Jam Kerja I	Jam kerja II	
	Senin	07.00- 12.00	
Selasa	07.00- 12.00	13.00- 17.00	510
Rabu	07.00- 12.00	13.00- 17.00	510
Kamis	07.00- 12.00	13.00- 17.00	510
Jumat	07.00- 11.30	13.00- 17.00	480
Sabtu	07.00- 12.00	13.00- 17.00	510
Minggu	07.00- 12.00	13.00- 14.00	330
<b>Total</b>	<b>56 jam</b>		<b>3.360 Menit</b>

Tabel 2. Waktu hambatan kerja

No	Waktu Hambatan	Waktu (Menit)
1	Waktu Persiapan awal	16,5
2	Waktu gangguan / perbaikan / perawatan alat peremuk I	19,6
3	Waktu gangguan / perbaikan / perawatan alat peremuk II	17,25
4	Waktu gangguan / perbaikan / perawatan alat peremuk III	20,7
5	Waktu gangguan / perbaikan / perawatan <i>screen</i>	6,55
6	Waktu gangguan / perbaikan / perawatan Ban berjalan	8,95
7	Waktu gangguan / perbaikan / perawatan <i>feeder</i>	7,5
8	Waktu menunggu <i>wheel loader</i>	6,1
9	Waktu hujan	10,1
	Jumlah	104,7

### 3.2. Penjadwalan Produksi

Target produksi perusahaan perhari sesuai dengan spesifikasi ukuran yang sudah ditentukan adalah 250 ton/hari dan 2.500 ton/bulan, maka untuk memenuhi target tersebut perusahaan PT. Calvary Abadi menyusun penjadwalan dengan menetapkan target produksi perusahaan yang harus dicapai dalam satu hari

*Analisis Manajemen Operasional Alat Pemecah Batu Andesit (Delia Ximenes Amaral Belo)*

untuk setiap spesifikasi ukuran butir yang diinginkan (lihat Tabel 3. Namun setelah melalui proses peremukan pada unit peremukan *stone crusher* maka produksi yang dihasilkan adalah sebesar 166,938 ton/hari dengan spesifikasi ukuran masing-masing butir batuan dihitung dalam ton/jam.

**Tabel 3 Tabulasi Penjadwalan Produksi pada Tahun 2018**

No	PRODUKSI MATERIAL			TAHUN
	Ukuran Produk	Produksi (ton/jam)	Produksi (ton/hari)	2018 September 8 hari efektif (ton / bulan)
1	20 -30	8,672	54,243	433,944
2	10 -20	12,458	77,924	623,392
3	5-10	5,559	34,771	278,168
4	Total	26,689	166,938	1.335,504
Rata-rata				1.335,504

### 3.3 Kegiatan Peremukan dan Peralatan Peremukan

Kegiatan yang dilakukan oleh PT. Calvary Abadi dalam melaksanakan kegiatan peremuk batu andesit adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpanan  
Pengumpanan dilakukan dengan cara mengangkut material yang berasal dari *stockyard* dengan menggunakan *whell loader* yang kemudian ditumpahkan ke *hopper* dan dari *hopper* menuju ke *feeder* sebagai pengumpan yang mengatur aliran material menuju *hopper*. *Hopper* yang digunakan sebagai alat tampung ini memiliki bentuk limas terpancung dengan volume sebesar 10,005 m<sup>3</sup>.
- b. Peremukan  
Setelah dari proses pengumpanan material yang berupa batu andesit selanjutnya akan direduksi oleh *jaw crusher*. Unit peremuk yang terdapat di PT Calvary Abadi Klaten ini menggunakan 3 buah *jaw crusher* yang melakukan tiga tahap peremukan.
- c. Pengayakan  
Proses pengayakan pada unit peremuk ini dilakukan pada material hasil dari proses peremukan oleh *jaw crusher*. *Screen* yang digunakan adalah jenis *triple deck vibrating screen* (TDVS) dengan masing-masing ukuran lubang bukaan yaitu 20 mm, 10 mm dan 5 mm. Untuk material yang tidak lolos pada lubang bukaan 320 mm akan menjadi material *oversize*. *Oversize* dari TDVS tersebut kemudian dilakukan proses peremukan oleh *tertiary crusher*. Hasil dari proses *tertiary crusher* tersebut kemudian dialirkan menuju *belt conveyor* IV dan diteruskan menuju ke *screen (return)*. Pada material *undersize* hasil pengayakan pada lubang bukaan ukuran 20, 10 dan 5 akan menjadi produk dengan ukuran (20 - 30, (10-20) dan (5-10) yang dialirkan ke *stockpile* masing-masing.
- d. Pengangkutan  
Didalam proses peremukan batu andesit, PT. Calvary Abadi menggunakan *belt conveyor* sebagai sarana pengangkutan material.
- e. Produksi dan Material *Balance*  
Produksi dan material *balance* yang dihasilkan oleh unit Peremuk adalah sebagai berikut :

### 3.4 Kapasitas dan Efektivitas Alat

Kapasitas dan Efektivitas Alat terbagai atas beberapa bagian antara lain:

- a. Kapasitas dan Efektifitas pengumpan (*Feeder*): mempunyai kapasitas desain 60 ton/jam dan kapasitas nyata 30,259 ton/jam, sehingga efektifitas *feeder* adalah 50,431 %.
- b. Kapasitas dan Efektifitas Alat Peremuk I (*Jaw Crusher* I) adalah 132,89 ton/jam dan kapasitas nyata sebesar 30,259 ton/jam, efektifitasnya sebesar 22,769%.
- c. Kapasitas dan Efektifitas Alat Peremuk II (*Jaw Crusher* II) adalah 60,970 ton/jam dan kapasitas nyata 28,939 sebesar ton/jam, efektifitasnya sebesar 47,465%.
- d. Kapasitas dan Efektifitas Alat Peremuk III (*Jaw Crusher* III) adalah 39,77 ton/jam dan kapasitas nyata sebesar 10,903 ton/jam, efektifitasnya sebesar 21,41 %.
- e. Kapasitas dan Efektifitas Ayakan Getar (*Screen*).

- f. Kapasitas teortitis *deck* I sebesar 143,61 ton/jam, kapasitas nyata *deck* I sebesar 8,672 ton/jam, kapasitas teortitis *deck* II sebesar 69,507 ton/jam, kapasitas nyata *deck* II sebesar 12,458 ton/jam, kapasitas teortitis *deck* III sebesar 108,78 ton/jam, kapasitas nyata *deck* III sebesar 5,559 ton/jam, sehingga efektifitas *deck* I 6,03 % , efektifitas *deck* II 17,92 % , dan efektifitas *deck* III 5,11 %.
- g. Kapasitas Ban Berjalan (*Belt Conveyor*).

Tabel 4. Penilaian Kinerja Ban Berjalan

No	Ban Berjalan	Kapasitas Teortitis (ton/jam)	Kapasitas Nyata (ton/jam)	Efektifitas (%)
1	Ban Berjalan I	112,197	28,939	25,793
2	Ban Berjalan II	241,767	28,028	11,592
3	Ban Berjalan III	65,324	12,206	18,685
4	Ban Berjalan IV	36,892	10,807	29,293
5	Ban Berjalan V	187,245	8,672	4,631
6	Ban Berjalan VI	164,557	12,458	7,570
7	Ban Berjalan VII	99,731	5,559	5,573

### 3.5 Produksi Unit Peremukan *Stone Crusher*

Produksi yang dihasilkan oleh unit Peremuk adalah sebagai berikut :

- Produk Ukuran 20-30 sebesar 8,672 ton/jam.  
Produk Ukuran 20-30 sebesar 8,672 ton/jam, sementara waktu kerja efektif adalah 6,255 ton/jam. Dengan demikian produksi perharinya adalah : kapasitas produk = 8,672 x 6,255 = 54,243 ton/hari
- Produk Ukuran 10-20 sebesar 12,458 ton/jam.  
Produk Ukuran 10-20 sebesar 12,458 ton/jam, sementara waktu kerja efektif adalah 6,255 ton/jam. Dengan demikian produksi perharinya adalah : kapasitas produk = 12,458 x 6,255 = 77,924 ton/hari
- Produk Ukuran 5-10 sebesar 5,559 ton/jam.  
Produk Ukuran 5-10 sebesar 5,559 ton/jam, sementara waktu kerja efektif adalah 6,255 ton/jam. Dengan demikian produksi perharinya adalah : kapasitas produk = 5,559 x 6,255 = 34,771 ton/hari.

Dimana  $F = P1 + P2 + P3$

$$F = \sum_{i=0}^n Pi$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } 31,25 \text{ ton/jam} &= 8,672 + 12,458 + 5,559 \\ &= 26,688 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jadi Efisiensi Screen} &= \frac{\text{Material yang lolos}}{\text{Material yang tidak lolos}} \times 100\% \\ &= \frac{26,688}{31,25} \times 100\% \\ &= 85,40\% \end{aligned}$$

Maka *looses* atau hilangnya sebesar 14,6 % atau 4,562 ton/jam.

### 3.6 Tinjauan Sistematis Pemeliharaan

Tinjauan Sistematis Pemeliharaan terdiri dari:

- ketentuan dari Departamen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga mengenai Petunjuk Pemeriksaan Alat Peremuk Batuan (*stone crusher*) banyaknya inspeksi yang tidak terselesaikan maksimum hanya sebesar 10 % dari inspeksi yang telah dijadwalkan. Inspeksi pemeliharaan preventif

merupakan kegiatan mengidentifikasi risiko dan peluang perbaikan pada alat. Inspeksi dibagi menjadi dua bagian yaitu:

- a. Inspeksi rutin merupakan kegiatan pemeliharaan periodik untuk memeriksa kondisi komponen peralatan produksi.
  - b. Inspeksi kepatuhan merupakan inspeksi yang dirancang untuk memenuhi persyaratan peraturan.
2. Pra Pemeliharaan  
Pada pra-pemeliharaan ini semua inspeksi pemeliharaan yang dijadwalkan dapat terselesaikan, karena semua inspeksi diselesaikan secara teratur dan baik, maka 0 % inspeksi yang tidak diselesaikan.
  3. Pemeliharaan Harian  
Pada pemeliharaan harian ini semua inspeksi pemeliharaan yang dijadwalkan dapat terselesaikan, karena semua inspeksi diselesaikan secara teratur dan baik, maka 0 % inspeksi yang tidak diselesaikan.
  4. Pemeliharaan Berkala  
Pada pemeliharaan berkala ini hanya terdapat satu inspeksi yang tidak diselesaikan, yaitu ; penggantian suku cadang, dimana dua tahun sekali harus dilakukan penggantian pada setiap komponen alat peremuk, hal ini terbukti dengan terjadinya kerusakan pada komponen alat *belt conveyor*, tepatnya pada *belt* atau ban yang terputus pada saat produksi berlangsung. Berikut ini adalah tabel penyajian inspeksi yang terselesaikan dan tidak terselesaikan sesuai dengan jadwal pemeliharaan yang ditetapkan.
  5. Analitis Pemeliharaan Preventif  
Metode yang efektif dalam mengevaluasi perawatan preventif adalah dengan pendekatan secara analitis. Total inspeksi pemeliharaan 14 dan inspeksi yang tidak terselesaikan 1, maka berdasarkan perhitungan metode analitis pemeliharaan preventif inspeksi yang tidak terselesaikan adalah sebesar 7,14 %, sehingga masih dikategorikan dalam keadaan aman.

$$\begin{aligned} \text{Inspeksi yang tidak terselesaikan} &= \frac{\text{Inspeksi yang tidak selesai}}{\text{Inspeksi yang dijadwalkan}} \times 100\% \\ &= \frac{1}{14} \times 100\% \\ &= 7,14\% \end{aligned}$$

### 3.7 Pemeliharaan Korektif (*corrective maintenance*)

Pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) merupakan pemeliharaan yang dilakukan apabila terjadi gangguan untuk mengembalikan mesin/peralatan pada kondisi semula, namun perawatan korektif juga tidak dapat menghilangkan semua kerusakan, karena bagaimanapun juga suatu alat atau mesin yang dipakai lambat laun akan rusak. Karena itu adanya tindakan perbaikan yang memadai dapat membatasi terjadinya kerusakan dan untuk melakukan tindakan perbaikan perlu dilakukannya analisis perhitungan untuk mengetahui kecenderungan pada pemeliharaan korektif. Hasil analisis perbandingan antara total waktu yang diperkirakan/diramalkan dengan total waktu pelaksanaan dikatakan stabil bila di atas 80%. Berdasarkan analisis perhitungan pada pemeliharaan korektif di PT. Calvary Abadi yang hanya meliputi perbaikan ringan (*light repairing*) maka persentase kemampuan sebesar 89,3% dengan perbaikan yang diramalkan/diperkirakan hanya menghabiskan waktu 72 menit dengan masing-masing alat, yaitu 6 (enam) alat menghabiskan waktu perbaikan sebesar 12 menit, namun pada pelaksanaannya total waktu perbaikan pada keseluruhan alat yang dihabiskan sebesar 80,55 menit

Tabel 6. Jumlah waktu Pemeliharaan Korektif

Alat yang diperbaiki	Waktu (menit)
Alat Peremuk I	19,6
Alat Peremuk II	17,25
Alat Peremuk III	20,7
Ayakan Getar	6,55
Ban berjalan	8,95
Pengumpan ( <i>feeder</i> )	7,5
Total	80,55

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total waktu yang diramalkan}}{\text{Total waktu yang dilaksanakan}} \times 100\% \\ &= \frac{72}{80,55} \times 100\% \\ &= 89,3\% \end{aligned}$$

### 3.8 Hasil Pemeriksaan Alat

Pemeriksaan dan perawatan alat secara menyeluruh dan terperinci dilakukan setiap dua hari sekali guna memantau secara berkisinambungan setiap komponen unit *stone crusher* tetap dalam keadaan stabil, sehingga kegiatan operasional produksi pada unit *stone crusher* tidak terganggu. Pemeriksaan biasanya dilakukan oleh Kepala mekanik *crusher* sebagai pemeriksa inti dan dibantu oleh anggota mekanik lain sebagai pemeriksa pembantu. Dari hasil pemeriksaan alat yang dilakukan setelah melalui proses analisis perbaikan pada kerusakan *belt conveyor* yang putus, hanya terdapat satu bagian alat dari *tertiary jaw crusher* yang dalam keadaan buruk, yaitu *seal bearing*, namun tidak memberikan dampak yang buruk terhadap proses pememuk maupun proses produksi

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan di lapangan, maka faktor-faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya target produksi adalah sebagai berikut :

1. Banyaknya hambatan waktu yang terjadi karena :
  - a. Tidak terlaksananya manajemen pemeliharaan yang optimal pada pemeliharaan berkala seperti penggantian suku cadang, sehingga menyebabkan waktu kerja yang hilang sebesar 80 menit/hari untuk tindakan perbaikan *belt conveyor* yang rusak.
  - b. Tidak terlaksananya manajemen pemeliharaan yang optimal pada pemeliharaan berkala, yaitu pada pemeliharaan yang dilakukan setiap dua hari sekali sehingga menyebabkan waktu kerja yang hilang pada pemeliharaan korektif rata-rata sebesar 80,55 menit/hari.
  - c. Manajemen pemeliharaan yang tidak optimal menyebabkan kapasitas dan efektivitas produksi menurun.
2. Produksi yang diperoleh :  
Produksi yang diperoleh rata-rata sebesar 26,687 ton/jam, 166,938 ton/hari 1.335,504 ton/bulan dari target produksi yang seharusnya 2.500 ton/bulan.
3. Inspeksi pemeliharaan rutin dan kepatuhan yang diterapkan dalam pemeliharaan preventif mampu mengontrol semua pemeliharaan agar tetap memenuhi persyaratan peraturan yang telah dijadwalkan atau ditetapkan.
4. Analisis perbaikan yang tepat pada alat yang rusak mampu meningkatkan kembali kerja efektif semua komponen alat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini berjudul Hubungan Antara Diagenesa Terhadap Nilai Porositas Di Daerah Krakitan Kecamatan bayat, Kabupaten klaten Provinsi Jawa Tengah, Ucapan Terima Kasih ini ditujukan kepada penulis kedua dalam membantu melancar penulisan paper hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Currie John J,1973.*Unit Operation in Mineral Processing*, Burnaby.British Columbia.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, *Petunjuk Pemeriksaan Peralatan Pemecah Batu (Stone Crusher)*, Peralatan No. 031/T/BM/1996
- [3] Haryanto D,1983.*Diktat I Pengolahan Bahan Galian*.Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”. Yogyakarta. Higgins, LR., PE. And LC. Morrow. *Maintenance Engineering Handbook, rdediton*. Mc. GrawHill Book Company.
- [4] Kelly E,1982.*Introduction to Mineral Processing*,John Willey and sons.Canada.
- [5] Taggart AF, 1953. “ *Handbook Of Mineral Dressing* “,John Willey and Son, Inc, New York.London and Sidney.
- [6] Supandi, 1977. *Manajemen Perawatan Industri*.Ganeca Exact Bandung.
- [7] Winanto A.P.H. 2008, *Diktat Pratikum Pengolahan Bahan Galian*, Laboratorium Jurusan Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta.
- [8] \_\_\_\_\_,2016, Data dari perusahaan PT. Calvary Abadi Desa Somopuro Kecamatan Jogonalan Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah