

BAB V

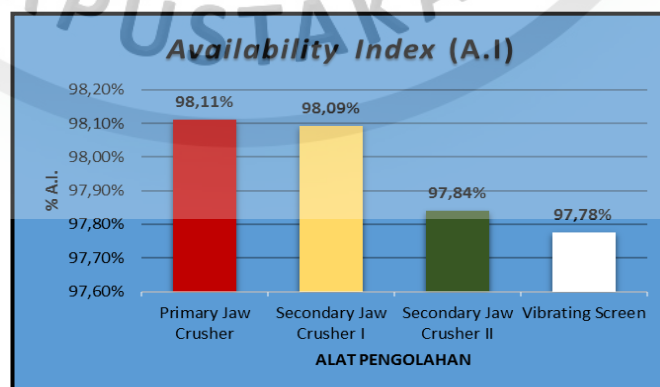
PEMBAHASAN

5.1 Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja alat menjadi salah satu faktor maupun parameter yang menentukan pengoptimalan produksi dari suatu alat berdasarkan parameter waktu penggunaan dari alat tersebut untuk bekerja. Hal ini perlu diperhitungkan untuk mengetahui seberapa efisien waktu yang digunakan suatu alat untuk melakukan suatu pekerjaan sesuai dengan waktu kerja produktif yang diberikan dan berdasarkan waktu hambatan yang menjadi kendala terhambatnya produksi dari alat tersebut. Untuk menentukan keadaan alat mekanis dan efektivitas penggunaannya dapat ditentukan berdasarkan nilai *availability index*, *physical availability*, *use of availability*, dan *effective utilization*.

Berdasarkan hasil pengolahan data dari kegiatan penelitian yang dilakukan di CV Aneka Sri terhadap evaluasi kinerja *crushing plant*, keadaan alat mekanis dan efektivitas penggunaannya dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

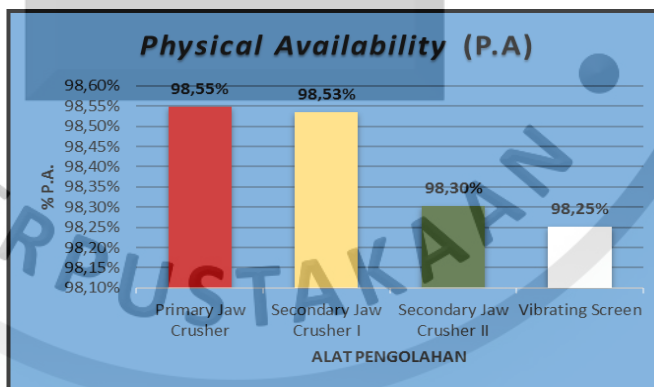
1. *Availability Index* (A.I)



Gambar 5.1
Grafik *Availability Index* Alat Pengolahan

Dari grafik diatas diketahui bahwa nilai *availability index* atau *mechanical availability* pada setiap alat yang digunakan dalam pengolahan bahan galian memiliki nilai A.I yang berbeda-beda dikarenakan dalam menentukan nilai A.I suatu alat mekanis dapat dilihat berdasarkan parameter waktu efektif dan waktu *repair*. Berdasarkan grafik, diketahui nilai A.I tertinggi diantara tiga tahapan kominusi yaitu pada tahapan *primary crushing* sebesar 98,11%. Hal ini dikarenakan rata-rata waktu *repair* pada tahap *primary crushing* hanya sebesar 6,97 menit/hari sedangkan pada tahap kominusi lainnya memiliki rata-rata waktu *repair* yang lebih tinggi yaitu sebesar 7,03 menit/hari pada tahapan *secondary crushing I* dan 8,15 menit/hari pada tahapan *secondary crushing II*. Untuk nilai A.I pada tahapan penyeragaman ukuran butir (*sizing*) menggunakan alat *vibrating screen* diketahui sebesar 97,78% dikarenakan rata-rata waktu *repair* terhadap alat tersebut sebesar 8,40 menit/hari.

2. *Physical Availability* (P.A)

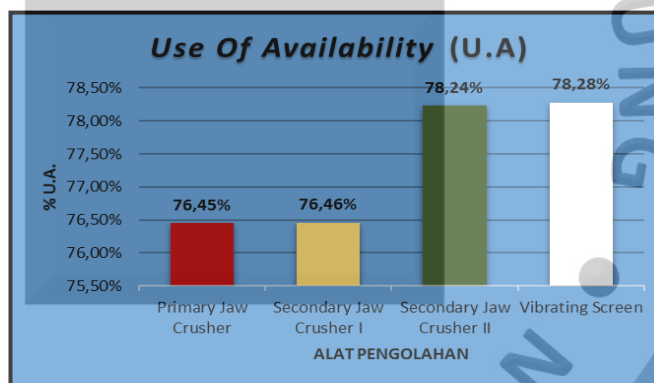


Gambar 5.2
Grafik *Physical Availability* Alat Pengolahan

Pada grafik diatas diketahui bahwa nilai *physical availability* pada setiap alat yang digunakan dalam pengolahan bahan galian memiliki nilai P.A yang berbeda-beda dikarenakan dalam menentukan nilai P.A suatu alat mekanis dapat dilihat berdasarkan parameter waktu efektif, waktu *standby*, dan total waktu produktif. Berdasarkan grafik, diketahui nilai P.A tertinggi diantara tiga

tahapan kominusi yaitu pada tahapan *primary crushing* sebesar 98,55%. Hal ini dikarenakan pada tahap *primary crushing* memiliki rata-rata waktu *standby* paling tinggi yaitu sebesar 111,41 menit/hari sedangkan pada tahap *secondary crushing I* sebesar 111,35 menit/hari dan *secondary crushing II* sebesar 102,69 menit/hari. Dari persentase P.A tersebut menunjukkan bahwa keadaan fisik dari alat pada tahap *primary crushing* yang sedang dipergunakan tergolong lebih baik dibandingkan dengan alat kominusi lainnya. Sedangkan untuk nilai P.A pada tahapan *sizing* menggunakan alat *vibrating screen* diketahui sebesar 98,25% dikarenakan rata-rata waktu *standby* terhadap alat tersebut sebesar 102,44 menit/hari.

3. Use of Availability (U.A)

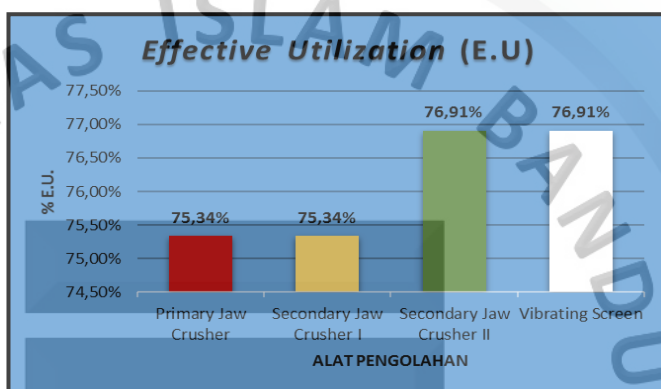


Gambar 5.3
Grafik Use of Availability Alat Pengolahan

Pada grafik *use of availability* di atas, dapat menunjukkan seberapa efektif suatu alat yang dioperasikan dalam keadaan tidak sedang rusak sehingga dapat digunakan secara efektif. Dalam penentuannya, parameter yang digunakan hanya berupa waktu efektif dan waktu *standby* sehingga waktu *repair* tidak berpengaruh dalam penentuan nilai U.A. Berdasarkan grafik tersebut diketahui bahwa nilai U.A. tertinggi diantara tiga tahapan *crushing* yaitu pada tahapan *secondary crushing II* sebesar 78,24%, yang artinya bahwa pada tahapan ini penggunaan alat paling efektif untuk beroperasi

ketika alat dalam keadaan tidak sedang rusak. Sedangkan nilai U.A terendah yaitu pada tahapan *primary crushing* sebesar 76,45%, hal ini dikarenakan alat *primary jaw crusher* memiliki rata-rata waktu *standby* yang terbanyak sebesar 111,41 menit/hari sehingga mempengaruhi keefektifan suatu alat untuk dioperasikan ketika keadaan alat tidak sedang rusak.

4. *Effective Utilization* (E.U)



Gambar 5.4
Grafik *Effective Utilization* Alat Pengolahan

Berdasarkan grafik *effective utilization* di atas, diketahui bahwa nilai E.U. pada tahapan *primary crushing* dan *secondary crushing* I memiliki nilai yang sama yaitu 75,34%. Hal ini dikarenakan pada tahapan kominusi tersebut rata-rata waktu efektif yang dimiliki sama yaitu sebesar 361,62 menit/hari, sedangkan pada tahapan *secondary crushing* II dan tahapan penyeragaman ukuran butir menggunakan *vibrating screen* memiliki rata-rata waktu efektif yang sama sebesar 369,16 menit/hari sehingga nilai E.U. yang dimiliki yaitu 76,91%. Menurut Partanto Prodjosumarto (1993), *effective utilization* sebenarnya sama dengan pengertian efisiensi kerja, karena pada dasarnya parameter waktu yang diperhitungkan yaitu waktu efektif (W_e) per jumlah waktu yang disediakan perusahaan untuk bekerja produktif ($W_p = W_e + S + R$).

5.2 Volume Hopper

Hopper merupakan suatu alat yang digunakan sebagai alat penampung material ROM yang diperoleh dari *site* penambangan sebelum diolah pada unit *crushing plant*. Volume *hopper* perlu diperhitungkan agar volume material yang akan ditampung dapat tertampung seluruhnya. Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan yang dilakukan dengan mengamati jumlah dan volume pengisian material oleh alat muat serta alat angkut yang mengangkut material ke *hopper*, diperoleh jumlah material yang diangkut menuju *hopper* rata-rata sebanyak 598,34 ton/hari dengan volume satu kali ritase alat angkut sebanyak 11,31 LCM. Sedangkan volume *hopper* yang diperhitungkan berdasarkan dimensi *hopper* diperoleh volume sebesar 13,29 m³, yang artinya daya tampung *hopper* berdasarkan volume *hopper* masih lebih besar dibandingkan dengan volume material yang diangkut dalam satu kali ritase alat angkut sehingga material dapat tertampung seluruhnya.

5.3 Tahap Kominusi

Tahap kominusi yang diterapkan oleh CV Aneka Sri yaitu dengan tiga tahapan berupa tahap *primary crushing*, *secondary crushing I*, dan *secondary crushing II* yang menggunakan alat berupa *jaw crusher* dengan tipe, ukuran *feed opening* dan *close set setting* (css) yang berbeda-beda (Tabel 4.3). Berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan, diketahui bahwa pengumpanan yang dikontrol secara manual oleh operator produksi yang terkadang tidak memperhatikan jumlah *feed* yang telah masuk kedalam alat *jaw crusher* menyebabkan proses kominusi menjadi terhambat akibat *feed* yang dimasukkan ke dalam alat terlalu berlebihan sehingga menyebabkan kemacetan alat dalam melakukan produksi yang juga menyebabkan waktu *standby* alat lainnya menjadi bertambah dikarenakan rangkaian unit *crushing plant* yang diterapkan oleh perusahaan saling berkelanjutan (*continue*).

5.4 Tahap Sizing

Tahap *sizing* yang diterapkan oleh perusahaan menggunakan alat berupa *vibrating screen* dengan dua *deck*. Pada *deck* pertama (atas) yang memiliki ukuran saringan 30 dan 28 mm menghasilkan dua produkta yaitu yang berukuran +30 mm akan tertahan (*oversize*) dan akan didistribusikan sebagai *feed* untuk tahap *secondary crushing II*, sedangkan yang berukuran -30 mm akan lolos (*undersize*) menuju *deck* bawah untuk selanjutnya disaring kembali. Pada *deck* kedua (bawah) yang memiliki ukuran saringan 7 mm akan menghasilkan juga dua produkta yaitu produk yang berukuran -30 + 7 mm akan tertahan di bagian atas saringan dan menjadi produk berupa split, sedangkan yang yang berukuran -7 mm akan menjadi produk berupa abu. Penggunaan alat *vibrating screen* pada unit *crushing plant* CV Aneka Sri juga menjadi salah satu penyebab tidak optimalnya produksi yang diantaranya dikarenakan adanya material yang melengket pada corong apabila material dalam kondisi basah maupun material yang berukuran halus yang beterbangan apabila kondisi cuaca yang kurang kondusif, serta terdapat kerusakan pada corong (*chute*) yang menyebabkan material jatuh tidak pada *belt conveyor* dan mengakibatkan timbulnya *losses materials*.



Gambar 5.5
Foto Kegiatan Pengelasan Corong

5.5 Perhitungan Target *Feed* yang Masuk ke *Hopper*

Dari hasil perhitungan terhadap target *feed* yang masuk ke *hopper* diketahui bahwa untuk mencapai target produksi pada unit *crushing plant* sebesar 9.900 LCM/Bulan dengan persentase *losses* yang ditoleransi oleh perusahaan selama kegiatan pengolahan berlangsung yaitu sebesar 5%, maka jumlah *feed* yang ditargetkan masuk ke dalam *hopper* yaitu sebesar 10.421,05 LCM/Bulan. Namun pada kondisi aktual diketahui bahwa jumlah *feed* yang masuk ke *hopper* hanya sebesar 10.031,97 LCM/Bulan. Hal ini menandakan bahwa salah satu faktor tidak tercapainya target produksi pada unit *crushing plant* dikarenakan jumlah *feed* yang masuk ke *hopper* belum memenuhi target *feed* yang seharusnya.

5.6 Perhitungan Produksi dengan Metode *Belt Cut*

Adapun parameter yang mempengaruhi produksi alat pengolahan dengan menggunakan metode *belt cut* yang dilakukan yaitu berdasarkan parameter berat sampel yang diambil per satu meter (kg/m) dan parameter kecepatan (m/s) yang selanjutnya akan dikonversi dalam satuan produksi ton/jam. Dari hasil pengolahan data lapangan yang dilakukan, diperoleh nilai produksi alat menggunakan metode *belt cut* seperti pada Tabel 4.5.

Sebagai contoh hasil perhitungan produksi *belt conveyor* dengan metode *belt cut* diketahui berat sampel *belt cut* pada BC 5 dan BC 7 yaitu sama seberat 10 kg/m, namun hasil produksi yang dihasilkan berbeda, yaitu 44,90 ton/jam pada BC 5 dan 47,04 ton/jam pada BC 7. Produksi akhir yang diperoleh berbeda dikarenakan kecepatan yang digunakan dalam pendistribusian material pada BC 5 lebih lambat yaitu 74,83 m/menit sedangkan kecepatan yang digunakan dalam pendistribusian material pada BC 7 lebih cepat yaitu 78,40 m/menit. Hal ini membuktikan bahwa kecepatan pendistribusian pada *belt conveyor* mempengaruhi hasil produksi alat

pengolahan yang dimana semakin cepat kecepatan *belt conveyor* maka semakin besar pula produksi yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil perhitungan produksi dengan menggunakan metode *belt cut* dapat diketahui juga bahwa total hasil produksi yang dihasilkan selama kegiatan penelitian terkait jumlah sirdam, split dan abu batu yaitu sebesar 8.873,20 LCM/Bulan, yang dimana jumlah tersebut masih belum memenuhi target produksi sebesar 9.900 LCM/Bulan dengan berdasarkan toleransi persen *losses* pada keseluruhan tahapan pengolahan di unit *crushing plant* yang direncanakan oleh perusahaan. Belum tercapainya target produksi yang direncanakan oleh perusahaan disebabkan karena adanya *losses materials* yang terjadi pada setiap tahapan pengolahan.

5.7 *Losses Materials*

Losses materials dan persentase *losses* pada suatu unit *crushing plant* perlu diperhitungkan agar dapat mengetahui seberapa besar jumlah material yang hilang pada setiap proses pengolahan bahan galian dan seberapa persen kehilangan dari material yang masuk dengan berdasarkan pada hasil produksi yang dihitung dengan menggunakan metode *belt cut*. Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan yang dilakukan, diperoleh nilai *losses materials* seperti pada Gambar 5.7.

Sebagai contoh hasil perhitungan persentase *losses materials* diketahui bahwa persentase *losses* tertinggi berdasarkan data uji *belt cut* yaitu pada tahapan *sizing*. Hal ini dikarenakan berdasarkan uji *belt cut* diketahui jumlah material yang masuk ke tahap *sizing* (BC 3) tidak seimbang dengan jumlah material yang keluar pada *conveyor line product* (BC 4,5,6). Jumlah material yang masuk sebesar 128,57 ton/jam sedangkan total yang keluar pada *conveyor line product* hanya berjumlah 124,97 ton/jam, yang artinya terjadi *losses materials* sebesar 3,60 ton/jam atau

sebesar 2,80% dari jumlah material yang masuk. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu adanya kebocoran pada dinding corong (*chute*) yang menyebabkan material jatuh tidak tepat di atas *belt conveyor* dan adanya material abu batu yang melengket pada alat akibat kondisi material yang basah.

Dari hasil perhitungan total persentase *losses* terhadap jumlah *feed* awal sebesar 8,41% diketahui bahwa dengan total persentase *losses* tersebut telah melebihi batas toleransi persentase *losses* yang ditentukan oleh perusahaan sebesar 5%. Hal ini dikarenakan terjadi *losses materials* pada beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, dapat diketahui juga bahwa salah satu penyebab tidak tercapainya target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu terjadi *losses materials* akibat adanya material yang jatuh tidak tepat pada alat *secondary jaw crusher I* seperti yang terlihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6
Foto Kondisi Tumpahan Material



Gambar 5.7
Grafik Jumlah Losses Materials

5.8 *Reduction Ratio (RR)*

Nilai *reduction ratio* perlu diperhitungkan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa efisien alat *crusher* dapat mereduksi ukuran *feed* menjadi ukuran produkta yang lebih baik. Selain itu, nilai RR juga dapat menentukan tingkat keberhasilan suatu alat peremuk (*crusher*) dalam melakukan kegiatan pengecilan ukuran butir dari suatu material. Berdasarkan pengklasifikasian nilai RR oleh Taggart (1994), maka terkait hasil pengolahan data diketahui bahwa pada tahapan *secondary crushing* II nilai RR tergolong pada kategori buruk dengan nilai 1,53. Hal ini dikarenakan kondisi *jaw plate* (gigi *jaw*) yang sudah mengalami pengikisan atau aus akibat jadwal penggantian maupun *maintenance* yang kurang tepat sehingga ukuran produkta yang dihasilkan masih belum tereduksi secara maksimal.