

# PERANCANGAN STONE CRUSHER UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AMP DENGAN KAPASITAS 20 TON/JAM

Oleh:

Amsal Damaris Purba <sup>1)</sup>

Peris Mastur Simamora <sup>2)</sup>

Universitas Darma Agung, Medan <sup>1,2)</sup>

*E-mail*

[amsaldamaris@gmail.com](mailto:amsaldamaris@gmail.com) <sup>1)</sup>

[perismastur@gmail.com](mailto:perismastur@gmail.com) <sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Dizaman modern ini pembangunan infrastruktur sedang gencar-gencarnya di lakukan di seluruh dunia termasuk Indonesia. Dimana salah satunya adalah pembangunan jalan Tol, dalam pembangunan jalan tol ini menggunakan material utama berupa pasir, semen, batu pecah dan aspal. Dalam memenuhi kebutuhan akan batu pecah maka dirancang sebuah alat/mesin pemecah batu yang di sebut “Stone Crusher”. Stone Crusher adalah alat/mesin yang di rancang untuk memecahkan batu-batu besar menjadi batu-batu kecil (agregat). Stone Crusher memiliki beberapa tipe menurut sesuai dari hasil batu pecah yang diinginkan/dibutuhkan dan batu yang akan dipecahkan antara lain : Jaw crusher, Grytory Crusher, Impact Crusher, dll.

**Kata Kunci:** Stone, Crursher, Kebutuhan AMP.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya zaman, maka populasi manusia pun turut serta mengalami peningkatan dalam segi jumlah. Di karenakan semakin banyaknya populasi manusia, maka pembangunan infrastruktur pun semakin meningkat di seleruh dunia terkhususnya Indonesia yang saat ini merupakan salah satu negara berkembang di Asia yang pesat dalam pembangunan infrastruktur. Infrastruktur merupakan sarana penunjang dalam peningkatan kemajuan ekonomi. Infrastruktur yang dibangun untuk memenuhi kemajuan tersebut antara lain adalah gedung-gedung, pabrik, jalan, jembatan, bendungan, irigasi, pelabuhan, dan bandara udara. Semua infrastruktur yang tersebut membutuhkan material pembentuk utama, salah satunya adalah Aspal. Aspal adalah suatu gabungan dari beberapa material pembentuk yaitu agregat kasar berupa koral atau batu pecah, agregat halus atau pasir, yang diikat oleh semen aspal panas yang dicampur dengan

perbandingan tertentu sehingga mendapatkan material baru dengan kekuatan yang direncanakan. Agregat merupakan komponen utama dalam aspal. Semua material pembentuk aspal tersebut khususnya agregat, mempunyai sifat tertentu yang akan mempengaruhi mutu aspal, salah satunya adalah agregat halus. Agregat halus dapat berupa koral yang didapat dari sungai, juga bisa didapat dari pecahan batu yang diproduksi secara mekanis atau manual. Dalam rangka usaha pemenuhan kebutuhan terhadap pengadaan agregat halus berupa batu pecah untuk material aspal dengan volume besar maka agregat batu pecah diproduksi secara mekanis dengan pembuatan instalasi pemecah batu (*stone crusher*). Ada beberapa tipe pemecah batu mekanis antara lain, *system jaws*, *system cone*, *system impact* dan *system gyratory*. Cara memproduksi dan kualitas material pembentuk batu pecah sangat mempengaruhi mutu dari agregat halus berupa batu pecah. Berbeda dari agregat kasar berupa koral/gravel yang berasal dari

sungai, gradasi batu pecah hasil produksi dari stone crusher cenderung berbentuk single fraksi (gradasi seragam). Butiran agregat batu pecah dapat berbentuk pipih, bulat dan lonjong. Selain itu kekerasan batuan pembentuk batu pecah mempengaruhi kekerasan agregat. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, perlu kiranya bagi kita untuk memahami sifat-sifat dari agregat kasar berupa batu pecah, yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas beton yang akan dihasilkan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan agregat halus batu pecah bergradasi seragam untuk campuran aspal normal, dengan tujuan mendapat seberapa besar pengaruhnya terhadap kuat tekan aspal yang dihasilkan, sehingga dapat menjadi acuan atau pedoman bagi perencana dan pelaksana lapangan dalam pekerjaan aspal. *Stone Crusher* sekarang memiliki pengaruh besar dalam pembangunan infrastruktur melihat dari tingginya kebutuhan terhadap batu pecah dan menyumbang banyak manfaat dalam kehidupan manusia karena segala proses semakin cepat dibanding proses manual.

## 1.2 Identifikasi Masalah

1. Semakin meningkatnya kebutuhan akan batu pecah untuk proses pembuatan rumah, jalan dll.
2. Perancangan STONE CRUSHER
3. Peningkatan hasil dan kualitas produksi batu pecah

## 1.3 Batasan Masalah

1. Perancangan STONE CRUSHER yang efektif
2. Pemilihan Bahan dan komponen
3. Pemilihan jenis batu yang akan di pecahkan.

## 1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan type crusher yang akan digunakan
2. Bagaimana menentukan besar daya motor yang akan digunakan
3. Menentukan jenis batu untuk menghasilkan agregat yang baik

## 1.5 Tujuan

Dari rumusan masalah tersebut maka tujuan perancangan STONE CRUSHER sebagai berikut:

1. Mampu menentukan daya motor, poros, bantalan pasak, pully, sabuk dan rantai menggunakan rumus-rumus yang ada.
2. Mengetahui jenis-jenis crusher yang ada.

## 1.6 Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan yang digunakan pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, berupa studi keperpustakaan, kajian dari buku-buku dan tulisan-tulisan yang terkait.
2. Browsing internet, berupa studi artikel/jurnal, gambar-gambar dan buku elektronik (e-book), serta data-data lain yang berhubungan.

## 1.7 Manfaat

Manfaat dari perancangan Stone Crusher

### Bagi Mahasiswa

1. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktek yang di dapat selama duduk di bang kuperkuliah
2. Mampu melakukan perencanaan perancangan STONE CRUSHER yang praktis dan ekonomis kepada mahasiswa lainnya, sehingga terinovasi untuk menghasilkan rancangan yang lebih baik.

### Bagi Universitas Darma Agung Medan

1. Sebagai bahan kajian di Jurusan Teknik Mesin dalam mata kuliah bidang teknik Mesin
2. Merupakan rancangan yang perlu di kembangkan di kemudian hari untuk menghasilkan rancangan yang lebih baik

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Stone Crusher

Dalam industri, Crusher adalah mesin yang menggunakan permukaan logam untuk memecah atau mengkompresi material menjadi bongkahan pecahan kecil atau massa yang lebih padat. Sepanjang

sebagian besar sejarah industri sebagian proses penghancuran dan penambangan terjadi di bawah kekuatan otot ketika penetapan gaya terkonsentrasi di ujung pick penambang atau bit bor yang digerakan palu sebelum bahan peledak mulai di pergunakan secara luas dalam penambangan masal di pertengahan abad ke-19, sebagian besar penghancur dan pengukur bijih awal dilakukan dengan tangan dan palu di tambang atau dengan palu trip bertenanga air di bengkel kecil yang di tempa bengkel besi dan karya besi khas. Renaissance memalui revolusi industri awal ke menengah. Itu hanya setelah bahan peledak dan kemudian sekop uap awal yang kuat menghasilkan bongkahan besar bahan.

## 2.2 Macam-macam Stone Crusher

### Primary Crusher

- a. Jaw Crusher
- b. Gyrotory Crusher
- c. Impact Crusher

### Secondary Crusher

- a. Cone Crusher
- b. Horizontal shaft Impactor (HIS)/Hammer Mill
- c. Vertikal shaft Impactor (VSI)
- d. Mineral Sizers

## 2.3 Jenis-Jenis Batu

Dalam geologi, *batu (tunggal) dan batuan (jamak)* adalah benda padat atau solid yang terbuat secara alami dari mineral dan atau mineraloid. Lapisan luar padat Bumi, litosfer, terbuat dari batuan. Dalam batuan umumnya adalah tiga jenis, yaitu *batuan beku, sedimen, dan metamorf*. Penelitian ilmiah mengenai batu-batuan disebut dengan istilah *petrologi*, dan *petrologi* merupakan komponen penting dari geologi.

Dalam bangunan batuan biasanya dipakai pada pondasi bangunan untuk bangunan dengan ketinggian kurang dari 10 meter, Batuan juga dipakai untuk memperindah fasade bangunan dengan

memberikan warna dan tekstur unik dari batu alam.

Seorang insinyur sipil biasanya melihat batuan sebagai sebuah mineral yang keras, getas, sering kali tahan lama dan kuat, yang di atasnya dapat berdiri bangunan atau digunakan untuk mendirikan bangunan. Batuan dalam penggunaannya dipekerjaan teknik sipil, dapat dibedakan menjadi dua jika dilihat dari ilmu yang mempelajarinya.

1. Geologis : batuan sebagai mineral, yang terbentuk melalui proses terbentuknya batuan.
2. Geoteknik : batuan sebagai mineral yang di atasnya, didalamnya, atau denganya dapat dibangun berbagai konstruksi.

Berikut ketiga jenis batuan yang ada pada lapisan atmosfer bumi :

1. Batuan Beku
2. Batuan Sedimen
3. Batuan Metamorf

## 2.4 AMP (Asphalt Mixing Plant)

Asphalt Mixing Plant / AMP adalah seperangkat peralatan mekanik dan elektronik dimana agregat dipanaskan, dikeringkan dan dicampur dengan aspal untuk menghasilkan campuran beraspal panas yang memenuhi persyaratan tertentu yang disebut hotmix atau laston. Asphalt Mixing Plant / AMP dapat terletak di lokasi yang permanen atau berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Apabila ditinjau dari jenis cara memproduksi campuran beraspal dan kelengkapannya, ada beberapa jenis AMP, yaitu : 1. Asphalt Mixing Plant / AMP jenis takaran (batch plant) Pada Asphalt Mixing Plant / AMP jenis takaran/timbangan, komposisi bahan dalam campuran beraspal ditentukan berdasarkan berat masing- masing bahan. AMP jenis timbangan dilengkapi dengan saringan panas (hot screen), bin panas (hot bin), timbangan (Weight hopper), dan pencampur (Pugmill/mixer). 2. Asphalt Mixing Plant / AMP jenis drum pencampur (drum mix) Pada Asphalt

Mixing Plant / AMP jenis pencampur drum, komposisi bahan dalam campuran ditentukan berdasarkan berat masing-masing bahan yang diubah ke dalam suatu volume atau dalam aliran berat per satuan waktu. Pada AMP jenis pencampur drum tidak ada saringan panas (hot screen), bin panas (hot bin), timbangan (Weight hopper), dan pencampur (Pugmill/mixer).

3. Asphalt Mixing Plant / AMP jenis menerus (continuous plant)

## 2.5 Cara kerja dan Manfaat Stone Crusher

### 2.5.1 Cara Kerja Stone Crusher

Pada prinsipnya, mesin pemecah batu berperan dalam memecah bongkahan batu ukuran besar. Batu tersebut masuk ke mesin penggilingan. Setelah itu output yang dihasilkan adalah batu dengan ukuran lebih kecil sesuai yang diinginkan.

Dalam setiap mesin *Stone Crusher* di atas, memiliki dua komponen utama, yaitu:

- Bak untuk penampungan awal tempat bongkahan batu besar yang akan dihancurkan. Bak ini akan berjalan dan membawa batu secara otomatis menuju mesin penghancur.
- Bak penampungan hasil penggilingan batu setelah melewati bagian penggilingan. Hasilnya dibiarkan jatuh ke tanah atau tempat yang diinginkan.

Itu tadi bagian utama dari sebuah mesin penghancur batu. Sedangkan dalam tahap penggilingan, kita akan mengenal beberapa tahapan:

- Tahap penghancuran primer. Tahapan ini dilakukan oleh *primary crusher*. Hasilnya adalah batu yang ukurannya masih cukup besar. Bisa dikatakan bahwa hasilnya masih kasar hingga butuh proses selanjutnya.
- Tahap sekunder. Pada proses ini, batu yang masih dalam ukuran besar diproses kembali hingga ukurannya lebih kecil. Untuk beberapa keperluan, seperti material kerikil, hasil tahap sekunder langsung bisa dipakai.

- Tahap penghancuran tersier. Batu hasil penggilingan sekunder, harus digiling kembali ke tahap tersier. Hasilnya adalah batu yang lebih kecil dan halus.

### 2.5.2 Manfaat Stone Crusher

Manfaat mesin pemecah batu memang sangat besar. Banyak industri diuntungkan dengan pemakaian mesin ini. Meskipun harganya tidaklah murah, namun industri tak akan rugi jika memilikinya.

Secara umum, inilah keuntungan dari pemakaian mesin pemecah batu dalam banyak industri di Indonesia maupun di dunia:

- Membuat ukuran batu jadi lebih seragam untuk membantu penyediaan material tertentu
- Pengerjaan industri lebih cepat dan efisien dalam hal waktu
- Lebih hemat dalam penggunaan SDM karena hanya butuh 5 hingga 7 operator saja
- Nilai jual material atau hasil pecahan batu lebih tinggi.
- Jumlah produksi material jauh lebih banyak
- Ada banyak jenis mesin dan kekuatan yang berbeda. Sehingga masing-masing industri bisa memilih mesin Stone Crusher sesuai kebutuhan.
- Mudah dalam perawatan sehari-hari
- Bisa *mobile* atau dipindahkan dari satu tempat ke tempat lainnya

## 3. METODE PELAKSANAAN

### 3.1 Bagian-Bagian Stone Crusher

Bagian - bagian ini dimaksudkan untuk mengatur dan menyalurkan material yang masuk atau juga material hasil *crusher* yang dipisah – pisahkan menurut gradasinya. Beberapa bagian dari *Stone crusher* antara lain

#### 3.1.1 Feeder dan Hopper

*Feeder dan hopper* adalah komponen dari peralatan pemecah batu yang

berfungsi mengatur aliran dan pemisah bahan – bahan serta penerima bahan baku (*raw material*).

### **3.1.2 Scalping Unit (saringan kisi – kisi)**

*Scalping unit* sering dipakai sebagai lanjutan *feeder*, *scalping unit* ini berupa kisi – kisi (*grid*) yang diam (*stationery*) atau bergetar (*vibratiory motion*).

### **3.1.3 Grizzly Bar (batang – batang pemisah)**

*Grizzly bar* juga dipakai pada *scalping unit*, konstruksinya berupa batang-batang (*bars*) besi paralel yang satu sama lainnya diberi jarak antara, dipasang miring ke arah pit sehingga batu yang ukurannya lebih besar dari jarak antara batang – batang tadi hanya akan melewatinya, tidak masuk ke dalam *crusher*. Jarak antara batang – batang besi tadi dapat diatur sesuai dengan ukuran batu (*feed*) yang diinginkan oleh *primary crusher*.

### **3.1.4 Conveyor atau Bucket Elevator**

Adalah komponen dari peralatan pemecah batu yang berfungsi untuk memindahkan material secara langsung dalam suatu proses dari satu unit ke unit lain. Fungsi *conveyor* pada peralatan pemecah batu biasanya terdiri dari unit *joint conveyor* (fungsi penyambung atau perantara), *discharge conveyor* (mendistribusikan ke *stock pile*), *feed conveyor* (fungsi pemasok), *return conveyor* (fungsi balik untuk dipecah lagi).

### **3.1.5 screen**

Adalah komponen pada peralatan pemecah batu yang berfungsi untuk menyaring / memisahkan, membentuk gradasi (*grading*), dan secara tidak langsung mengontrol penyaluran material ke unit *crusher* selanjutnya, bin, atau *stock pile*. Tujuan utama *screening* adalah "scalping", yaitu untuk memindahkan *oversize* atau *undersize* material dalam unit *crusher*, atau untuk mendapatkan ukuran material (batu) yang dihasilkan. *Screen* pada unit *crusher* yang *portable* biasanya terdiri 2 1/2 deck atau lapisan atau lembaran *screen* pada permulaan

proses untuk mendapatkan initial input pada deck bagian atas. Posisi deck atau lembaran *screen* adalah paralel yang terpisah pada jarak yang cukup agar dapat menggerakkan material antara deck. Material yang tertahan pada deck bagian atas akan dipecah lagi oleh *primary crusher*, material yang lolos dari deck pertama dan yang tertahan pada deck bagian kedua akan dipecah oleh unit *crusher* selanjutnya. Untuk material berlebih yang halus (abu batu) akan melalui saringan paling bawah berukuran 1/2 deck. Pada umumnya *screen* terbuat dari kawat baja yang dianyam, dan bidang persegi empat yang terletak di antara dua bush kawat yang dianyam menentukan ukuran batu yang dapat lolos melewatinya. Terdapat dua jenis *screen* yang biasa dipakai, yaitu *vibrating screen* dan *revolving screen*.

*Vibrating screen* terdiri dari yang datar dan ada yang miring ke bawah dalam arah aliran bahan. *Vibrating screen* digetarkan oleh Sebuah penggetar yang ditempelkan di atas atau di kiri dan kanan ayakan. *Revolving screen* biasanya terbuat dari drum yang dindingdindingnya berlubang yang berputar dalam kedudukan miring ke bawah dalam arah aliran bahan.

### **3.1.6 Bin dan Hopper Bawah**

Adalah komponen pada peralatan pemecah batu yang berfungsi untuk menampung sementara, atau sebagai container yang besar untuk penyimpanan material permanen dari material dari *stock pile*.

## **3.2 Komponen Pendukung**

Selain memiliki komponen utama, *Stone Crusher* juga memiliki komponen pendukung dimana ini berfungsi untuk membantu dalam pengoperasiannya, antara lain :

1. Motor
2. Rantai (chain)
3. Pulley
4. Pegas
5. Panel kelistrikan (Panel Operator)
6. Genset

## **3.3 Agregat**

Agregat adalah batu pecah, kerikil, pasir atau komposisi material lainnya baik yang merupakan hasil alam maupun hasil pengolahan (penyaringan/pemecahan) yang merupakan bahan utama konstruksi lapis perkerasan jalan dalam mendukung kekuatan.

Agregat berpengaruh terhadap kemampuan perkerasan jalan dalam memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca. Agregat juga berfungsi menahan abrasi dan meneruskan beban roda ke lapisan pondasi. Sifat agregat yang menentukan kualitas sebagai material perkerasan jalan adalah :

- a. ukuran dan susunan butiran (gradasi),
- b. kebersihan agregat terhadap material lain yang tidak menguntungkan
- c. kekerasan agregat
- d. keawetan dan ketahanan agregat
- e. bentuk butir, tekstur permukaan dan porositas
- f. kelekatan terhadap aspal.

Jenis Agregat berdasarkan proses pengolahannya

- Agregat Alam. Agregat yang dapat dipergunakan sebagaimana bentuknya di alam atau dengan sedikit proses pengolahan. Agregat ini terbentuk melalui proses erosi dan degradasi. Bentuk partikel dari agregat alam ditentukan proses pembentukannya.
- Agregat melalui proses pengolahan. Ditemukan di gunung-gunung atau dibukit-bukit, dan sungai-sungai sering ditemui agregat yang masih berbentuk batu gunung, dan ukuran yang besar-besar sehingga diperlukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai agregat konstruksi jalan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan

Agar pembahasan tidak menyimpang maka disusun urutan pembahasan sesuai dengan apa yang

diinginkan oleh tujuan perencanaan pada pembahasan.

Adapun proses pembahasannya adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan perancangan Stone Crusher
2. Menentukan bahan yang digunakan untuk perancangan Stone Crusher

### 4.2 Kapasitas

Dalam perancangan jaw crusher ini direncanakan tipe PE 400x600 dengan kapasitas produksi direncanakan  $\pm 20$  Ton/jam.

Kapasitas alat peremuk dibedakan menjadi kapasitas desain dan kapasitas nyata. Kapasitas desain merupakan kemampuan produksi yang seharusnya dapat di capai oleh alat peremuk tersebut berdasarkan hasil pengujian oleh pabrik pembuatnya, sedangkan kapasitas nyata merupakan kemampuan alat peremuk sesungguhnya didasarkan pada sistem produksi yang diterapkan yang diketahui dari hasil pengambilan sampel produk menurut Currie (1973). Dirumuskan dengan :

$$TR = Ta \times kc \times km \times kf$$

Sumber : Pramesti, Denna. *Kajian Teknis Produktivitas Unit peremuk Batu Andesit Di PT. Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo provinsi Jawa Tengah*. Yogyakarta, 2019

Dimana :

$TR$  = Kapasitas nyata jaw crusher (ton/jam)

$Ta$  = kapasitas jaw crusher sesuai spesifikasi 35 ton/jam

$Kc$  = faktor kekerasan batu :

-dolomit = 1,0

-andesite = 0,90

-granit = 0,90

-basalt = 0,75

-diabase = 0,65

yang diambil kekerasan batuan basalt = 0,75

$Km$  = Faktor kandungan air :

-kering = 1,0

-basah = 0.10-0.75  
yang diambil basah = 0,75

$K_f$  = Faktor keamanan material :  
continue = 1.00

maka :

$$TR = Ta \times Kc \times Km \times Kf$$

$$Tr = 35 \times 0,75 \times 0,75 \times 1,00 \quad T = 20 \text{ Ton/jam}$$

#### 4.3 Menentukan daya yang dibutuhkan

Untuk menggerakkan seluruh komponen di atas, maka perlu diketahui daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan seluruh komponen tersebut.

- Menentukan banyak pukulan selama 1 menit

$$\text{Dik : } Q = 20 \text{ ton/jam}$$

$$Q = \frac{20}{60}$$

$$Q = 0,333 \text{ ton/menit}$$

$$Q = 333 \text{ kg/menit}$$

Dimana :

$$Q = \text{Kapasitas mesin}$$

- Menentukan putaran  $n_2$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_p}{D_d}$$

Dimana :

$n_1$  = Putaran motor yang direncanakan 740 rpm

$d_p$  = diameter puli motor direncanakan 16 inchi = 406,4 mm

$D_p$  = Diameter puli poros direncanakan 32 inchi = 812,8 mm

$n_2$  = putaran poros (rpm)

Maka :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_p}{D_p}$$

$$n_2 = \frac{740 \times 406,4}{812,8} \quad n_2 = 370 \text{ rpm}$$

jadi :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_p}{D_p}$$

$$i = \frac{D_p}{d_p} \quad i = \frac{812,8}{406,4} \quad i = 2$$

Sehingga :

$n_2$  x pukulan selama 1 menit = 370 kali jaw memukul batu

#### 4.4 Perencanaan Poros

Untuk menentukan diameter poros yang akan direncanakan dengan putaran motor ( $n_2$ ) sebesar = 370 rpm. Diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

#### Menentukan Tegangan Geser yang terjadi pada poros

$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3/16)} = \frac{5,1T}{d_s^3}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, hal.

7)

Dimana :

$T$  = Momen puntir (98.716,21 kg/mm)

$d_s$  = Diameter poros (120 mm)

Maka :

$$\tau = \frac{5,1 \times 98.716,21}{120^3}$$

$$\tau = 0,29 \text{ kg/mm}^2$$

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan gesernya izinnnya ( $\tau < \tau_q$ ) dimana  $0,37 \text{ kg/mm}^2 < 2,8 \text{ kg/mm}^2$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan cukup aman. Maka dapat dibuktikan bahwa poros tersebut layak digunakan.

$$\frac{\tau_a \times s f_2}{\alpha} \geq C_b \times K_t \times \tau$$

$$\frac{2,8 \times 3,0}{1,5} \geq 3,0 \times 2,3 \times 0,29$$

$$5,6 \geq 2 \text{ (aman)}$$

#### 4.5 Menentukan Bahan, Ukuran dan Kekuatan Pasak

Bahan pasak di tentukan dari baja karbon kontruksi mesin S30C dengan  $\sigma_B = 48 \text{ kg/mm}^2$ .

#### Menentukan Gaya Tangensial Pasak

$$F = \frac{T}{d_s/2} \quad (\text{Sularso dan Kiyokatsu Suga, hal. 25})$$

Dimana :

$T$  = Momen puntir (98.716,21kg.mm)

$d_s$  = Diameter poros (120 mm)

Maka :

$$F = \frac{98.716,21}{120/2}$$

$$F = 1.645,27 \text{ kg}$$

#### Menentukan Tegangan Geser Yang Timbul Pada Pasak

$$\tau_k = \frac{F}{bl} \quad (\text{Sularso dan Kiyokatsu Suga, hal. 25})$$

Dimana :

$F$  = Gaya tangensial (1.645,27 kg)  
 $bl$  = luas penampang ( $\text{mm}^2$ ), dimana  
 $b$  = lebar bahan pasak berdasarkan antar  
25-30% dari diameter poros, maka  
di peroleh 30% dari 120 mm = 36  
mm.  $l$  = panjang pasak ditentukan  
antara 0,75-1.5 dari diameter poros,  
maka ditentukan 0,75 x 120 mm =  
90 mm,

Maka :

$$\tau_k = \frac{1.645,27}{36 \times 90}$$
$$\tau_k = 0,50 \text{ kg/mm}$$

#### 4.6 Menentukan Bahan Dan Ukuran Pully

Bahan Pully terdiri dari besi cor, di pilihnya ini ditinjau dari segi aspek kekuatan yang disesuaikan dengan poros penggerak. Pully yang digunakan sebanyak dua buah, yaitu puli yang terpasang pada poros motor penggerak dengan ukuran 16 inchi dan pully yang terpasang pada poros penggerak sebesar 32 inchi.

#### 4.7 Menentukan Bahan dan Ukuran Sabuk

Pada Jaw Crusher ini, sabuk yang digunakan berbahan karet dan bagian intinya ditunen tetoron yang digunakann sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan dengan bentuk trapesium atau V.

##### Ukuran Sabuk

Mendapatkan sabuk yang panjangnya sama dengan hasil perhitungan umumnya sukar, jarak sumbu poros  $C$  dapat dinyatakan sebagai

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (\text{Sularso dan Kiyokatsu Suga, hal. 170})$$

dimana :

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, hal. 170)

Maka :

$$b = 2(4.352,22) - 3,14(812,8 - 406,4)$$

$$b = 8.704,44 - 3,14(406,4)$$

$$b = 7.428,34$$

Sehingga :

$$C = \frac{7.428,34 + \sqrt{7.428,34^2 - 8(812,8 - 406,4)^2}}{8}$$

$$C = 1.845,9 \text{ mm}$$

Jadi jarak sumbu puli antara puli penggerak dan puli yang digerakkan adalah 1.845,9 mm

#### 4.8 Perencanaan Pegas

Pegas penahan mata pisau Jaw Crusher biaanya terbuat dari baja pegas (SUP). Bahan ini ditinjau dari segi aspek kekuatan yang disesuaikan dengan tenaga yang dihasilkan.

##### Tegangan Geser

$$\tau = \frac{T}{Z_p} \frac{16}{\pi d^3} \times \frac{DW_l}{2} \quad \rightarrow \quad \tau = \frac{8DW_l}{d^3}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, hal. 315)

Dimana :

$T$  = Momen puntir (6.350 kg.mm)

$Z_p$  = Momen tahan puntir (20.249,390)

$W_l$  = Lendutan pada beban (1000 kg)

$D$  = Diameter lilitan rata-rata (63,5 mm)

Maka :

$$\tau = \frac{8 \times 63,5 \times 1000}{63,5^3}$$

$$\tau = 1,98 \text{ kg/mm}$$

#### 4.9 Perencanaa Hopper

Dalam perencanaan hopper digunakan plat besi yang memiliki tebal 4 mm dan juga besi U 50x120. Dimana Hopper memiliki lebar 3 m, panjang 3 m dan tinggi 2 m, disesuaikan dengan keadaan lokasi. Dalam pembentukannya hopper dibuat membentuk kerucut dengan lebar keluaran disesuaikan dengan tipe Jaw yang di gunakan.

#### 4.10 Perencanaan Feeder

Dalam Perencanaan feeder digunakan plat besi dengan tebal 8 mm dan pipa besi dengan diameter 3 inchi dan tebal 6 mm. Dimana feeder memiliki lebar 1 m, panjang 2,5 m, berat rencana  $w = 1500$  kg. Dimana feeder menggunakan poros eksentriks (e) yang di rencanakan 25 mm.

#### 4.1 KESIMPULAN DAN SARAN

## 5. SIMPULAN

1. Dalam pemilihan tipe crusher yang akan digunakan hendaknya disesuaikan dengan ukuran batu pecah yang dibutuhkan.
2. Dalam menentukan daya motor yang harus digunakan dalam perancangan stone crusher harus menentukan kapasitas yang di butuhkan terlebih dahulu dan jenis batu yang ingin di pecahkan.
3. Untuk menghasilkan agregat yang baik, digunakan batu-batuan yang terdapat di gunung dan kali di keranakan memiliki daya tahan dan kekuatan yang baik

## Saran

1. Agar pemilihan tipe crusher lebih efektif pahami dulu kegunaan/tujuan penggunaan dari batu yang akan di pecah, serta juga harus sudah menentuka kapasitas dan juga jenis batu yang akan di gunakan/dipecahkan. Dikarenakan mempengaruhi kapasitas dan kualitas dari batu yang di pecahkan.
2. untuk memetukan daya motor kita harus terlebih dahulu menentukan tipe dari crusher yang akan kita gunakan, kuat tekan dari jenis batu yang akan di pecahkan dan juga kapasitas yang kita rencanakan..
3. Memilih agregat yang akan digunakan harus memiliki ketentuan, antara lain:
  - Agregat kasar harus terdiri dari butiran yang keras dan tidak berpori. Agregat kasar yang butirannya pipih hanya dapat dipakai jika jumlah butir-butir pipihnya tidak melampaui 20% berat agregat seluruhnya
  - Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% dalam berat keringnya. Bila melampaui harus dicuci.
  - Agregat kasar tidak boleh mengandung zat yang dapat merusak beton, seperti zat yang relatif alkali.

- Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil alam dari batu pecah.
- Agregat kasar harus lewat tes kekerasan dengan bejana penguji Rudeloff dengan beban uji 20 ton.
- Kadar bagian yang lemah jika diuji dengan goresan batang tembaga maksimum 5%.
- Angka kehalusan (*Fineness Modulus*) untuk *Coarse Aggregate* antara 6– 7,5.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Fariza .A. Imawan. 2019, Perancabngan Feeder dan Hopper Stone Crusher Eccentric Ukuran 400 x 600 mm, Skripsi

<https://ejournal.itp.ac.id/index.php/tsipil/article/download/839/570>

<http://antekshared.blogspot.com/2014/03/jenis-jenis-crusher-dan-cara-kerjanya.html>

[https://id.m.wikibooks.org/wiki/Rumus\\_Fisika\\_Lengkap/Gaya\\_dan\\_tekanan](https://id.m.wikibooks.org/wiki/Rumus_Fisika_Lengkap/Gaya_dan_tekanan)

<http://fandicharismarezeki.blogspot.com/2015/04/pengetahuan-kualitas-batu-alam.html?m=1>

<https://brainly.co.id/tugas/10397085>

<https://www.dosenpendidikan.co.id/rumus-volume-bola/>

<https://www.kitasipil.com/2017/06/daftar-berat-jenis-material-konstruksi.html?m=1>

<https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com/2017/02/cara-menghitung-berat-benda-tanpa-menimbangny.html?m=1>

<https://www.slideshare.net/badrilazhar7/jaw-crusher-45563128>

*Manual kontruksi dan bangunan “Pemeriksaan Mesin Pemecah Batu”*

<https://kawatlas.jayamanunggal.com/main/tenance-stone-crusher/>

<https://artikelnesia.com/tag/konstanta-pegas/>

<https://www.tneutron.net/industri/transmissi-sabuk-v-v-belt/>

<https://www.certex.dk/en/products/wire-rope-and-fittings/blocks-and-sheaves/wire-rope-sheave-type-srp63004>

<http://syaifur1453.blogspot.com/2014/01/perhitungan-daya-motor-conveyor.html>

<https://www.google.com/search?q=gambar+bantalan-elemen+mesin>

<http://teknikmesinpedia.blogspot.com/2018/10/pasak-sunk.html>

<http://mgm.slemankab.go.id/tag/jenis-batu/>

[http://eprints.undip.ac.id/34213/6/1746\\_chapter\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/34213/6/1746_chapter_II.pdf)

<https://madonna-charts.com/manfaat-mesin-stone-crusher-dan-cara-kerjanya>

<https://id.aliexpress.com/item/1213284346.html>

<http://indonesian.automotivedcmotors.com/sale-9829517-power-tools-machined-metal-parts-gearbox-shafts-cnc-machine-parts-stainless-steel.html>

[http://eprints.undip.ac.id/34213/6/1746\\_chapter\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/34213/6/1746_chapter_II.pdf)

Mulyati, Sentosa Budi Alluhri (2016) *PENGARUH AGREGAT KASAR BATU PECAH BERGRADASI SERAGAM TERHADAP KUAT TEKA BETON*

NORMAL Vol.3No.1

Pramessti, Denna. *Kajian Teknis Produktivitas Unit peremuk Batu Andesit Di PT.*

Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo provinsi Jawa Tengah. Yokyakarat, 2019

Sularso, Kiyokatsu Suga.1978. *DASAR PERANCANGAN DAN PEMILIHAN ELELEMEN MESIN.*