

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BATU ALAM DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MEJA SEMI OTOMATIS

Oleh:

Hendra Trisanto Pasaribu ¹⁾

Arifin Saragih ²⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}

E-mail:

hendratriyanto@gmail.com ²⁾

arifinsaragih@gmail.com ¹⁾

ABSTRACT

In this design, the primary data used are: the motor power required for the cutting blade to cut natural stone is 2 HP with a rotation of 2800 rpm and the motor power for the driving table is 1 HP with a rotation of 1500 rpm. The working principle of this machine is to utilize a table that moves semi-automatically, which will bring natural stone by itself towards the blade with the help of a lead screw as a driving tool. The type of natural stone that will be cut on this machine is hard stone (16 kg/cm² – 50 kg/cm²). One example of this stone is andesite stone. Andesite rocks are generally found in tectonic subduction environments in ocean border areas. The size of the cut andesite stone is 15 mm thick, 350 mm wide, and 600 mm long. Machine frame using U profile, size (50 x 25) mm. For cutting natural stone with a size of 600 x 350 x 15 from the starting point to breaking it takes 180 seconds in one cutting process.

Keywords: *Cutting Machine, Natural Stone, Driving Table, Semi-Automatic.*

ABSTRAK

Dalam rancang bangun ini data primer yang digunakan adalah : daya motor yang dibutuhkan pisau pemotong untuk memotong batu alam adalah 2 HP dengan putaran 2800 rpm dan daya motor untuk meja penggerak adalah 1 HP dengan putaran 1500 rpm. Prinsip kerja dari mesin ini adalah dengan memanfaatkan meja yang bergerak secara semi otomatis, yang akan membawa batu alam dengan sendirinya kearah mata pisau dengan bantuan lead screw sebagai alat penggerakannya. Jenis batu alam yang akan dipotong pada mesin ini adalah batu keras (16 kg/cm² – 50 kg/cm²) salah satu contoh dari batu ini adalah batu andesit. Batuan andesit umumnya ditemukan pada lingkungan subduksi tektonik di wilayah perbatasan lautan. Ukuran batu andesit yang dipotong yaitu dengan ketebalan 15 mm, lebar 350 mm, dan panjang 600 mm. Rangka mesin menggunakan profil U, ukuran (50 x 25) mm. Untuk Pemotongan batu alam dengan ukuran 600 x 350 x 15 dari titik awal hingga putus dibutuhkan waktu 180 detik dalam sekali proses pemotongan.

Kata Kunci : *Mesin Pemotong, Batu Alam, Meja Penggerak, Semi Otomatis*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batu alam merupakan salah satu material penyusun bumi yang keberadaannya sangat melimpah ruah. Kekayaan sumber daya batu alam ini banyak dimanfaatkan oleh beberapa daerah di Indonesia menjadi sebuah usaha dengan skala mikro/kecil. Perkembangan pesat

dunia properti dan berkembangnya perumahan mewah membawa keuntungan bagi pengusaha aksesoris bangunan, baik industri rumahan, industri menengah dan bahkan industri berskala besar. Ornamen batu alam misalnya, aksesoris ini sangat diminati sejak tahun 2000 lalu, karena mampu menghasilkan kesan artistik pada bangunan. Namun minimnya pemasok batu

alam di tanah air membuat batu alam ini menjadi barang langka di era tersebut

Trend batu alam dibidang properti sangat berkembang pesat di Indonesia. Sebagai *finishing* sebuah bangunan, selain dan lain-lain karena ciri khas batu alam yang memberikan efek teduh dan natural. Sifat batu alam juga lebih kuat dari bahan keramik, seperti bebas lumut dan jamur, banyak variasi, pemasangan lebih mudah dan biaya lebih murah, ramah lingkungan dan tidak perlu terlalu sering dirawat.

Menurut survei yang dilakukan di beberapa toko penjual produk batu alam yang ada di Kota Medan, proses pemotongan batu alam khususnya bagi para pekerja di Industri menengah, kecil dan rumahan, gerinda tangan adalah pilihan utama untuk memotong produk jadi batu alam yang tersedia di pasaran

1.2 Rumusan Masalah

Pada usaha pemotongan batu alam khususnya di Sumatera Utara, pemotongannya masih menggunakan mesin – mesin terdahulu seperti halnya mesin gerinda, oleh karena itu untuk memenangkan persaingan diantara kalangan industri batu alam dan untuk meningkatkan produktifitas kerja, penulis tertarik untuk mengembangkan mesin pemotong batu alam dengan menggunakan meja penggerak semi otomatis untuk meningkatkan hasil penjualan yang stabil dan lebih efisien.

- 1 Dalam Pembuatan mesin ini akan terdapat beberapa masalah yang akan dibahas, yaitu :
- 2 Bagaimana karakteristik batu alam dan jenis batu alam yang akan dipotong?
- 3 Bagaimana prinsip kerja mesin pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis ini, sehingga dapat memotong batu alam dengan rapi?
- 4 Bagaimana perancangan / gambar mesin pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis?
- 5 Bagaimana perhitungan setiap komponen – komponen mesin

memberikan kesan artistik batu alam memiliki segudang kelebihan lainnya seperti dapat diaplikasikan kepada semua jenis bangunan, baik kantor, rumah, cafe, taman,

pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis?

- 6 Bagaimana proses pembuatan mesin pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis
- 7 Berapa anggaran biaya pembuatan mesinnya?
- 8 Bagaimana merawat mesin pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas tidak semua komponen dibahas dalam Tugas akhir ini , dikarenakan banyaknya masalah diantaranya keterbatasan pengetahuan penulis, keterbatasan dana, serta keterbatasan waktu.

Maka penulis hanya membatasi pada proses rancang bangun mesin pemotong batu alam menggunakan meja penggerak semi otomatis. Untuk itu diharapkan didapat hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam proses rancang bangun ini batasan masalah yang akan dibahas meliputi :

Karakteristik batu alam

1. Jenis batu alam yang akan dipotong
2. Prinsip kerja mesin pemotong batu alam
3. Penetapan komponen – komponen mesin pemotong batu alam
4. Perhitungan komponen utama mesin
5. Perhitungan daya mesin dan penetapan elektro motor

1.4 Tujuan Penelitian

- Tujuan umum
Dari rancang bangun mesin ini adalah perencanaan dan pembuatan mesin pemotong batu alam dengan penggerak meja semi otomatis, dimana hasil yang akan didapat nantinya sesuai dengan yang direncanakan
- Berdasarkan latar belakang

dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menghitung laju perpindahan panas yang terjadi
2. Untuk mengetahui penyebab turunnya kinerja kondensor yang

Adapun maksud dan tujuan khusus dari pembuatan laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pemotong Batu Alam dengan Meja Penggerak Semi Otomatis” adalah:

1. Karakteristik batu alam
2. Perancangan mekanis mesin pemotong batu alam dengan menggunakan meja penggerak semi otomatis
3. Perhitungan komponen-komponen mesin pemotong batu alam dengan menggunakan meja penggerak semi otomatis.
4. Perhitungan daya/energi pada mesin pemotong batu alam dengan menggunakan meja penggerak semi otomatis
5. Perancangan / gambar mesin pemotong batu alam dengan menggunakan meja penggerak semi otomatis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya (Dharmawan, 1999: 1).

Produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar skets atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat.

Gambar skets yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut.

Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari proses perancangan dan

berakibat pada menurunnya efisiensi turbin yang berujung terjadinya derating (penurunan) beban sebagai *out put generator*

• Tujuan khusus

sebuah produk dibuat setelah dibuat gambar-gambar rancangannya, dalam hal ini gambar kerja.

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang penting. Artinya, rancangan hasil kerja perancang tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat. Begitu juga sebaliknya, pembuat tidak dapat merealisasikan benda teknik tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya (Dharmawan, 1999:2).

2.2 Dasar Teori Perancangan

2.2.1 Puli dan Sabuk

Daya dan putaran yang akan di transmisikan dapat di tentukan dari persamaan berikut:

Tabel.1 diameter puli yang di ijin dan di anjurkan [mm]

	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diijinkan	45	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Sumber : Sularso dan Kiyokatsu Suga, *Elemen mesin*. hal. 169

2.2.2 Poros

Didalam pemilihan dimensi poros tentunya tidak terlepas dari bagaimana gaya-gaya yang terjadi pada poros akibat lentur dan juga puntir maupun kombinasinya.

2.2.3 Bantalan

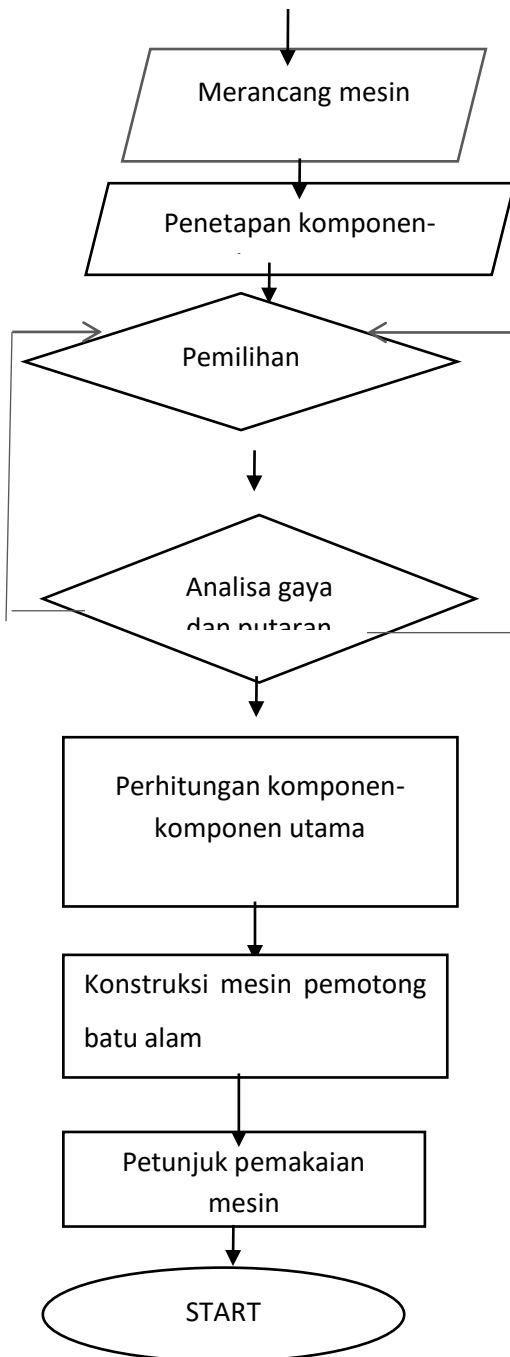
Pemilihan terhadap bantalan adalah dengan menganalisa gaya-gaya yang terjadi pada poros. Apakah poros tersebut menerima gaya aksial maupun gaya radial. Maka dari gaya tersebut dapat ditentukan dengan persamaan beban ekuivalen dinamis.

2.2.4 Daya Motor

$$P_d = f_c \cdot P$$

$P = T \cdot \omega$ (Sularso dan kiyokatsu suga, Elemen mesin .Hal 7)

3. METODE PELAKSANAAN



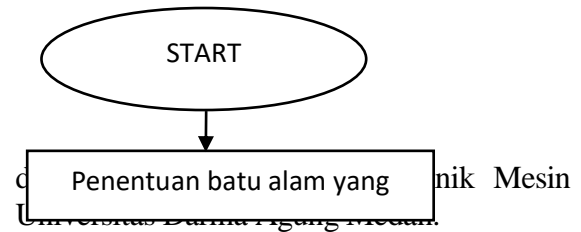
Gambar :3.1 Kerangka Konsep

3.2 Tempat Dan Waktu Perancangan

Tempat perancangan

Tempat perancangan peralatan/mesin serta kegiatan uji coba direncanakan atau

3.1 Kerangka Konsep



Waktu perancangan

Waktu pembahasan rancangan mesin ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan tugas akhir sampai dinyatakan selesai, diperkirakan selama 6 (enam bulan).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Batu Alam

Batu alam adalah salah satu material yang banyak digunakan masyarakat, terutama untuk penyelesaian atau akhir (*finishing*) bangunan

4.2 Perhitungan Komponen Utama Mesin

4.2.1 Pisau

Pisau yang digunakan sebagai alat pemotong batu alam ada 1 buah. Tegangan geser izin bahan yang akan di potong (batu alam) adalah 16 kg/cm^2 (jenis batu alam yang akan dipotong yaitu jenis batu alam yang keras

$$\begin{aligned} \tau a &= 16 \text{ Kg/cm}^2 \\ &= 1,56 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau a = 1,6 \text{ N/mm}^2$$

a. Gaya Potong Pisau

$$F_t = M_p + F_p$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$M_p = 1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 9,81 \text{ Kg. m/s}^2$$

$$M_p = 9,81 \text{ N}$$

A = Luas kontak dalam kondisi statis diasumsikan sebesar $2,52 \text{ mm}^2$

$$A = 2,52 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 F_p &= \tau a \times A \\
 &= 1,6 \text{ N/mm}^2 \times (2,52 \text{ mm}^2) \\
 &= 4,032 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Dimana :

τa = Tegangan geser izin (Kg/cm²)

F_t = Gaya total (N)

F_p = Gaya potong (N)

M_p = Massa Pisau (Kg)

g = Gravitasi (9,81 m/s²)

A = Luas kontak dalam kondisi statis (mm²)

b. Torsi Akibat Pisau (T_p)

$$\begin{aligned}
 T_p &= F_t \cdot r \\
 &= 13,842 \text{ N} \times 125 \text{ mm} \\
 &= 1.730,25 \text{ Nmm} \\
 &= 1,73025 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Dimana :

T_p = Torsi pisau (Nm)-

F_t = gaya total (N)

r = jari – jari (mm)

5. SIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan dan analisa tentang rancang bangun mesin pemotong batu alam dengan menggunakan penggerak meja semi otomatis. Maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Karakteristik batu alam.

Menetapkan Karakteristik Batu Alam, dimana batu alam yang akan di potong masuk ke golongan Batu keras dengan tegangan geser (16 kg/cm² – 50 kg/cm²).

2. Perencanaan mekanisme mesin pemotong batu alam.

$$\begin{aligned}
 F_t &= F_p + M_p \\
 &= 4,032 \text{ N} + 9,81 \text{ N} \\
 &= 13,842 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Mekanisme Kerja Mesin pemotong batu alam.

- Sediakan batu alam berukuran 600 X 350 X 15.
- Jepitkan batu alam tersebut di ragam meja pemotongan dan sesuaikan ukuran batu alam yang akan di potong.
- Pastikan pompa air bekerja dengan mengalirkan air ke mata pisau.
- Nyalakan motor penggerak pisau pemotong.
- Tekan tombol on untuk menggerakkan meja penggerak semi otomatis,lalu

Beberapa saat sampai mesin selesai memotong dan mesin akan mati.

3. Analisa Gaya dan Putaran

Gaya potong pisau pada batu alam sebesar 13,842 [N]

Kecepatan putaran *lead screw* adalah 25 [rpm]

4. Perhitungan Daya Motor Penggerak

Daya motor penggerak total untuk memotong batu alam=2 Hp Dengan putaran 2800 rpm. Daya motor penggerak untuk meja penggerak= 1 HP Dengan putaran 1500 rpm

6. DAFTAR PUSTAKA

- SularsodanSuga, Kiyokatsu. 1994.*ElemenMesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Jac.Stolk, C. Kros. 1994. *Elemen Mesin*. Jakarta: PT Glora Pratama.
- Khurmi, R. S. Gupta, J. K. 2004. *A Text Book of Machine Design*.New Delhi:

EurasiaPublishing House(Pvt) LTD.

Drs. Muhtarom Riyadi, SST. Dan Amalia, SPd.,SST, Teknologi Bahan I.

<https://www.google.com/search?q=gambar+reducer&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab>

https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ei=m1HpWpWTCML_vATUuZ_oCA&q=gambar+lead+screw&oq=gambar+lead+screw&gs_l=psy-

Google Search. IlmuBahan.Diakses Juli 2020.