

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penjelasan umum mesin

Mesin adalah alat mekanik atau elektrik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau membantu pelaksanaan tugas manusia.

Dalam hal ini, mesin pencacah usus untuk pakan ternak ikan ialah suatu mesin yang berfungsi untuk membantu atau meringankan pekerjaan manusia. Proses kerja mesin pencacah usus ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak untuk memutar poros pisau pencacah usus yang dihubungkan menggunakan *pulley* dan *belt*.

2.2 Prinsip kerja mesin

Hasil dari rancang bangun mesin pencacah usus ini cara kerjanya dengan motor listrik sebagai motor penggerak yang langsung terhubung dengan poros menggunakan *pulley* dan *belt* yang akan menggerakkan atau memutar poros pisau pencacah. Pada saat mesin dihidupkan motor menggerakkan poros pisau kemudian usus masuk melalui corong atas lalu secara otomatis usus akan dicacah oleh pisau yang berputar. Usus yang telah tercacah langsung akan keluar melalui corong bagian bawah mesin.

2.3 Karakteristik dasar pemilihan bahan

Dalam setiap perencanaan maka pemilihan bahan dan komponen merupakan faktor utama yang harus di perhatikan jenis dan sifat bahan yang akan digunakan. Misalnya tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, tekanan dan lain-lain sebagainya.

Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan seefisien mungkin di dalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber pengandaannya.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi bahan

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berlandaskan pada perhitungan-perhitungan yang memadai, maka di harapkan biaya produksi pada tiap-tiap unit sekecil mungkin. Hal ini di maksudkan agar agar hasil-hasil produksi dapat bersaing di pasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

2. Bahan mudah didapat

Dalam perencanaan suatu produk perlu di ketahui apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang di rencanakan sudah cukup baik akan tetapi tidak di dukung oleh persediaan dipasaran, maka perencanaan akan megalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu apakah bahan yang digunakan itu mempunyai komponen penggantian dan tersedia di pasaran.

3. Spesifikasi bahan yang dipilih

Penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi beban yang berlebihan pada bahan yang tidak mampu menerima bahan tersebut. Dengan demikian pada perencanaan bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan suatu perencanaan. Bahan penunjang dari alat yang akan di buat memiliki fungsi yang berbeda dengan bagian yang lainnya, dimana fungsi dan bagian-bagian tersebut akan mempengaruhi antara bagian satu dengan bagian yang lain.

4. Pertimbangan Khusus

Dalam pemilihan bahan ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu sendiri. Komponen –komponen penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang sudah tersedia dipasaran dan telah distandarkan. Jika komponen tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk di buat tetapi terdapat di pasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

Dalam pertimbangan ini maka diperlukannya pemahaman khusus untuk menentukan bahan yang akan digunakan, tentang bahan sehingga pembuatan komponen dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan sumber pengadaannya baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun kekuatan puntirnya karena itu sangat menentukan tingkat keamanan pada waktu pemakaian.

2.4 Komponen mesin pencacah usus

komponen-komponen mesin pencacah usus diantaranya :

1. Rangka (*chassis*)

Rangka berfungsi sebagai penopang berat dan beban mesin, Biasanya rangka dibuat dari kerangka besi atau baja.

2. Motor Listrik

Motor adalah elemen mesin yang digunakan sebagai sumber penggerak untuk menggerakkan sesuatu. Menentukan daya motor dipengaruhi oleh daya yang terjadi pada poros, *pulley* dan kecepatan putaran pada poros penggerak.

Daya yang dibutuhkan untuk memutar *pulley* :

$$P = \frac{2\pi N_2 T}{60} \text{ (watt)} \dots\dots\dots \text{(lit 2, hal 7)}$$

Keterangan :

P = daya yang dibutuhkan (kw)

T = torsi pada poros (Nmm)

n = (putaran pada poros motor (rpm)

Jika P adalah daya yang digunakan untuk memutar poros utama, maka berbagai macam faktor kewanaman biasanya dapat diambil dalam suatu perencanaan.

Jika faktor koreksi adala (*f_c*), maka daya yang direncanakan yaitu :

$$P_d = P \cdot F_c \text{ (watt)} \dots\dots\dots \text{(lit 1, hal 7)}$$



Gambar 2.1 Motor Listrik

3. Bearing (Bantalan)

Bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi mencapai poros berbeban agar putaran berlangsung aman dan halus. Perencanaan bantalan pada mesin yang akan dibuat menggunakan bantalan gelinding. Suatu bantalan harus kuat terhadap segala beban dan umurnya harus lama, maka untuk menentukan umur bantalan didapat rumus sebagai berikut :

$$L = \left(\frac{C}{W_e} \right)^2 \cdot 10^6 \dots\dots\dots (\text{lit 2, hal 968})$$

Keterangan :

L = Jumlah putaran pada bantalan (Rpm)

W_e = Beban dinamik yang diterima (Kg)

C = Kapasitas bearing dinamis bantalan (Kg)

K = Faktor jenis Bantalan



Gambar 2.2 Bearing (Bantalan)

4. V-belt

V-Belt adalah Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Fungsinya digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui pulley yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda.

Untuk menentukan panjang *belt* yang digunakan adalah dengan rumus sebagai berikut :

$$L = 2c + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4c} (Dp - dp)^2 \dots\dots\dots(\text{lit 1, hal 170})$$



Gambar 2.3 V-Belt

5. Pulley

Pulley merupakan suatu elemen mesin yang digunakan sebagai penghubung penggerak dari motor ke benda yang akan digerakkan. Bahan *pulley* terbagi menjadi dua, yaitu *pulley* yang terbuat dari besi tuang dan aluminium. Adapun rumus untuk menentukan kecepatan putaran yang ditransmisikan oleh *pulley* berdasarkan diameter *pulley*:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp_1}{dp_2} \dots\dots\dots(\text{lit 1, hal 166})$$

Keterangan :

Dp_1 = diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

dp_2 = diameter *pulley* penggerak (mm)

n_1 = putaran motor penggerak (rpm)

n_2 = putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)



Gambar 2.4 Pulley

6. Saklar

Saklar berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik.



Gambar 2.5 Saklar

7. Baut Pengikat

Baut pengikat berfungsi untuk mengikat dies ke pelat bawah dan pelat pemegang punch ke pelat atas. Diameter dan panjang baut pengikat disesuaikan dengan ukuran dua komponen yang diikatnya.



Gambar 2.6 Baut Pengikat

8. Poros

Poros adalah bagian terpenting dari mesin yang fungsinya adalah untuk meneruskan daya dan putarannya. Biasanya berpenampang bulat, dimana terpasang elemen seperti, *pulley*, pasak, bantalan dan lain-lain. Mengenai perencanaan poros ini adalah suatu persoalan perencanaan dasar. Dimana poros dapat menerima pembebanan lentur, tekan, tarik dan puntir baik yang bekerja secara tersendiri ataupun berupa gabungan satu dengan yang lainnya.

Untuk menentukan poros, kita harus mengetahui beban puntir, tegangan geser yang diizinkan dan tegangan geser pada poros tersebut. Untuk mengetahuinya dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

a. Momen puntir

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_2} \dots\dots\dots(\text{lit 1, hal 7})$$

Keterangan :

T = momen puntir (kgmm)

Pd = daya rencana (Kw)

n_2 = putaran poros pulley yang digerakkan

b. Tegangan geser yang diizinkan

$$\tau = \frac{\sigma_b}{sf_1 \cdot sf_2} \dots\dots\dots(\text{Lit. 1, hal 8})$$

Keterangan :

τ = tegangan izin geser

σ_b = tegangan tarik poros (kg/mm²)

sf_1 = faktor keamanan (6,0)

sf_2 = faktor keamanan (1,3 ÷ 3,0)

c. Tegangan geser pada poros

$$\tau_g = \frac{T}{\frac{\pi}{16} \cdot d_s^3} \dots\dots\dots(\text{lit 1, hal 7})$$

Keterangan :

τ_g = tegangan geser pada poros

T = momen puntir (kg/mm)

d_s = diameter poros (mm)

9. Pasak

Pasak adalah elemen mesin yang berguna untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, *pulley*, kopleng dan lain-lain pada poros. Suatu pasak dapat juga digunakan untuk memindahkan daya putar. Untuk menghindari kerusakan pada poros, maka bahan pasak harus lebih lunak dari pada bahan poros sehingga didapat rumus untuk merencanakan pasak yaitu :

$$T = F \cdot \frac{d}{2} \dots\dots\dots(\text{lit 1, hal 25})$$

$$T = \ell \cdot w \cdot \frac{d}{2}$$

Keterangan :

T = torsi yang ditransmisikan oleh poros

F = gaya pada poros

d = diameter poros

Tegangan geser pasak (τ_k)

$$\tau_k = \frac{F_t}{b \cdot l}$$

Keterangan :

F_t = gaya tangensial pada permukaan poros ($F_t = \frac{T}{r}$)

b = lebar pasak (mm)

l = panjang pasak (mm)

2.5 Teknik Perawatan dan Perbaikan

Teknik perawatan berasal dari kata *maintenance engineering*. *Maintenance* dapat diartikan sebagai suatu kegiatan penjagaan suatu hal pada kondisi yang sempurna. *Engineering* dapat diartikan sebagai penerapan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan pada praktek berupa perancangan, konstruksi dan operasi struktur, peralatan dan sistem. Dengan demikian teknik perawatan dapat diartikan sebagai penerapan ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk menjaga kondisi suatu peralatan atau mesin dalam kondisi yang sempurna. Strategi perawatan yang dewasa ini secara umum diterapkan antara lain :

1. *Breakdown Maintenance*

Breakdown Maintenance merupakan perawatan setelah terjadi kerusakan adalah pekerjaan perawatan yang hanya dilakukan karena peralatan benar-benar dimatikan dalam kondisi rusak yang disebabkan sudah habis umur pakai, dan untuk memperbaiki yang harus dipersiapkan adalah suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

2. Perawatan terjadwal (*scheduled maintenance*)

Perawatan terjadwal merupakan bagian dari perawatan preventif yaitu perawatan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Perawatan terjadwal merupakan strategi perawatan dengan tujuan mencegah terjadinya kerusakan lebih lanjut yang dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Strategi perawatan ini disebut juga sebagai perawatan berdasarkan waktu atau *time based maintenance*.

3. Perawatan prediktif (*Predective maintenance*)

Perawatan prediktif juga merupakan bagian perawatan preventif. Perawatan prediktif ini dapat diartikan sebagai strategi perawatan yang mana perawatannya didasarkan atas kondisi mesin itu sendiri. Untuk menentukan kondisi mesin dilakukan pemeriksaan atau *monitoring* secara rutin. Jika terdapat tanda gejala kerusakan segera diadakan tindakan perbaikan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Jika tidak terdapat gejala kerusakan, *monitoring* terus dilanjutkan supaya jika terjadi gejala kerusakan segera diketahui sedini mungkin.

Perawatan prediktif disebut juga sebagai perawatan berdasarkan kondisi atau *condition based maintenance*, disebut juga sebagai *monitoring* kondisi mesin atau *machinery condition monitoring*. *Monitoring* kondisi mesin dapat diartikan sebagai penentu kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin secara rutin. Dengan cara pemeriksaan secara rutin kondisi mesin dapat diketahui sehingga keandalan mesin dan keselamatan kerja dapat terjamin.

Secara garis besar ada beberapa metode dalam *monitoring* atau pemantauan kondisi mesin antara lain:

a. *Monitoring visual*

Monitoring visual diartikan sebagai menaksir atau menentukan kondisi mesin dengan cara menggunakan kemampuan panca indera yang meliputi rasa, bau, pandang, dengar, dan sentuh. Karena telah makin berkembangnya peralatan *monitoring*, *monitoring* visual dapat dilengkapai dengan mikroskop. Boroscope atau fiberscope, fotografi, termografi dan lain-lainnya. Mikroskop digunakan untuk membantu partikel yang sangat kecil. Boroscope/fiberscope untuk melihat bagian komponen yang letaknya sulit dilihat secara langsung, sedangkan fotografi untuk membuat dokumen gambar. Peralatan ini digunakan untuk membantu *monitoring* visual agar dapat mendeteksi kondisi mesin dengan lebih tepat.

b. *Monitoring* minyak pelumas

Monitoring minyak pelumas merupakan salah satu bagian sistem pelumasan yang cukup penting. Fungsi minyak pelumas sebagai darahnya mesin, disamping berfungsi sebagai pendingin, pencegah gesekan, memisahkan elemen, sebagai perapat, pencegah korosi, mengurangi getaran, juga berfungsi sebagai pembawa kontaminan atau kotoran yang terjadi di dalam mesin. Kotoran tersebut dapat

berasal dan luar maupun dan dalam mesin itu sendiri yang disebabkan oleh geram akibat gesekan elemen mesin. Kotoran atau kontaminan yang berasal dan luar dan timbul sewaktu operasi dan perawatan misalnya partikel-partikel yang masuk melalui filter, bahan bakar, minyak pelumas dan partikel masuk pada saat perawatan dan perbaikan.

c. *Monitoring* kinerja

Monitoring kinerja (*performance monitoring*) merupakan teknik *monitoring* yang mana kondisi mesin ditentukan dengan cara memeriksa atau mengukur parameter kinerja mesin tersebut. antara lain temperatur, tekanan, debit, kecepatan, torsi, dan tenaga. *Monitoring* ini dapat dilakukan pada mesin yang sedang berjalan, mesin yang baru atau mesin yang telah selesai dirakit atau mesin yang telah selesai di *over haul* atau diperbaiki. Untuk menentukan kondisi mesin dengan memonitor kinerjanya, analisis dilakukan dengan cara dibandingkan dengan kinerja yang telah distandarkan. Jika hasil *monitoring* lebih kecil dari standar, maka diperlukan pemeriksaan kembali untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang terjadi.

d. *Monitoring* geometris

Monitoring geometris merupakan teknik *monitoring* yang bertujuan untuk mengetahui penyimpangan geometris yang terjadi pada mesin. Secara operasional *monitoring* geometris meliputi pengukuran kedataran (*levelling*), pengukuran kesebarisan (*alignment*) dan kesejajaran (*paralellisme*). Pada mesin perkakas *monitoring* geometris meliputi *levelling*, kerataan, kesejajaran, ketegaklurusan, *runout*, konsentrisitas dan lain sebagainya. *Monitoring* geometris pada instalasi pompa sentri fugal antara lain kerataan pada kopling, konsentrisitas poros penggerak dan poros pompa, ketegak lurusan pompa dan kopling, pada motor pembakaran dalam yang diperlukan *monitoring* geometris antara lain pada poros engkol, pipi engkol dan *run out* roda penerus dan konsentrisitas roda penerus.

e. *Monitoring* getaran

Monitoring getaran yaitu memeriksa dan mengukur parameter getaran secara rutin dan terus menerus. Getaran dapat terjadi karena adanya kerusakan pada poros, bantalan, roda gigi, kurang kencangnya sambungan, kurang lancarnya pelumasan, kurang tepatnya pemasangan transmisi dan juga disebabkan karena ketidakseimbangan elemen mesin yang berputar. Kerusakan-kerusakan seperti ini akan menimbulkan getaran yang cukup besar. Dengan memonitor getaran yang terjadi, kerusakan mesin dapat dideteksi secara dini dan akhirnya kerusakan yang lebih jauh dapat dicegah.

Penentuan diameter poros, lebar balok, tebal balok, diameter lubang dan sebagainya merupakan pengukuran metrologis. Sedangkan posisi seperti kesejajaran, kelurusan, kerataan, ketegaklurusan dan lain sebagainya disebut sebagai pengukuran geometris. Pengukuran geometris secara lengkap meliputi:

- 1) Kedataran (*leveling*)
- 2) Kelurusan (*straightness*)
- 3) Kerataan (*flatness*)
- 4) Kesejajaran (*parallelisme*)
- 5) Kebulatan (*circularity*)
- 6) Kesindilissitasan (*cylindricity*)
- 7) Ketegaklurusan (*perpendicularity*)
- 8) *Runout*
- 9) Ketidaksatusumbuan (*misalignment*)