BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar dalam pemilihan bahan

Bahan merupakan syarat utama sebelum melakukan perhitungan komponen pada setiap perencanaan pada suatu mesin atau peralatan harus dipertimbangkan terlebih dahulu pemilihan mesin atau peralatan lainnya.Misalnya jenis bahan dan sifat-sifat bahan itu tahan terhadap keausan, korosi dan sebagainya.

1. Bahan yang digunakan sesuai dengan fungsinya

Dalam pemilihan bahan, bentuk, fungsi dan syarat dari bagian mesin sangat perlu diperhatikan.Untuk perancangan harus mempunyai pengetahuan yang memadai tentang sifat mekanik, kimia, termal untuk mesin seperti baja besi cor, logam bukan besi *(non ferro),* dan sebagainya.Hal-hal tesebut berhubungan erat dengan sifat material yang mempengaruhi keamanan dan ketahanan alat yang direncanakan.

2. Bahan mudah didapat

Yang dimaksud bahan mudah didapat adalah bagaimana usaha agar bahan yang dipilih untuk membuat komponen yang direncanakan.Selain memenuhi syarat juga mudah didapat dipasaran agar tidak menghambat pada saat proses pembuatan.

3. Keuntungan dalam pembuatan dan pemakaian

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pembuatan suatu bahan hendaknya lebih banyak dari kerugiannya. Sedapat mungkin alat yang dibuat sederhana, mudah dioperasikan, biaya perawatan dan perbaikanrelatif rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan dengan perawatan sederhana.

4. Pertimbangan khusus

Dalam pemilihan bahanada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang pembuatan alat,Yaitu komponen yang telah tersedia lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Bila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi didapat dipasaran sesuai dengan standar,lebih baik dibeli supaya dapat menghemat waktu pengerjaan.

2.2 Bahan dan komponen

Pada perencanaan ini diusahakan jenis bahan yang digunakan tidak terlalu banyak bervariasi, sehingga ada beberapa komponen menggunakan jenis bahan yang sama dengan pertimbangan bahan itu masih cukup aman.

Adapun komponen-komponen yang diperlukan dalam proses pembuatan alat-alat ini yaitu :

2.2.1 Kerangka

Kerangka merupakan bagian utama dalam mendukung komponen-komponen lainnya.kerangka ini berfungsi untuk menahan beban yang akan diterima pada alat pembangkit listrik tenaga microhidro (PLTMH).Adapun pengerjaan utama pada proses pembuatan pengbangkit listrik tenaga micrihidro (PLTMH) ini yaitu pengelasan,khususnya pembuatan kerangka digunakan sistem pengelasan asitelin.

.

Gambar 2.1 : kerangka

2.2.2 Bantalan (bearing)

Bantalan adalah suatu komponen mesin yang menumpu/mendukung dan membatasi gerakan poros, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus terbuat dari bahan yang kokoh, agar poros dan komponen mesin lainnya dapat berfungsi dengan baik. Jika bantalan terbuat dari bahan yang mudah rusak, maka komponen lainnya juga akan rusak.

Gambar2.2 : Bearing

Bantalan pada poros yaitu bantalan gelinding dan berbentuk bola, maka faktor kecepatan bantalan yaitu **:**

$Fn = \left(\frac{33,3}{n}\right)^{\frac{1}{3}}$.....(*Sularso*, 1975:136)

Dimana : Fn = Faktor kecepatan (N/jam)

N = Kecepatan putar (rpm)

Maka umur bantalan dapat diketahui dengan:

$L = \left(\frac{C}{Fn}\right)^{3}$.....*(E Shigley, J.D Mitcheel,L.1986:56*)

Dimana : L= Umur bantalan (jam)

C= Beban yang didapat bantalan(N)

2.2.3 Bak penampung

Bak penampung berfungsi untuk menampung air ketika awal dan akhir sirkulasi.

Gambar 2.3 : Bak Penampung

2.2.4 Pompa

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ketempat yang lain melalui media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroprasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk dengan bagian keluar. Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini digunakan untuk mengalirkan cairan dan melawan hambatan yang ada sepanjang aliran fluida.

Rumus untuk mencari kapasitas pompa

$Q = A.V$

Dimana : Q =Kapasitas pompa (m^3/s)

A =Luas penampang pipa (m^2)

V = Kecepatan aliran(m/s^2)

Besar Head total pompa (h)

$$H = ha + \Delta hp + h_l + \frac{V^2}{2g}$$

Dimana : h = head total pompa (m)

h_a = head statis total (m

Δ hp = Perbandingan head tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air (m)

h_l = kerugian head pada pipa yang menyangkut panjang pipa

$\frac{V^2}{2}$ = tekanan kecepatan pada lubang keluar pipa (m)

Rumus perhitungan daya pompa

$$P_p = \frac{\rho.g.Q.H}{\eta_p}$$ .....(Victor S, 1999:25)

Dimana : P_h = Daya Pompa (Watt)

ρ = Kerapatan Air (kg/m^3)

G = Percepatan Gravitasi (m/s^2)

Q = Kapasitas Pompa (m^3/s)

H = Head Total Pompa (m)

η_p = Efisiensi Pompa (%)

Gambar 2.4 : Pompa Air

2.2.5 Pipa Pesat

Pipa pesat berfungsi untuk menaikan tekanan air dari bak penenang untuk memutar roda turbin. Pada ujung pipapesat dibuat menyempit sebagai curat dan dilas dengan stop keran yangberfungsi sebagai keran pengatur.

Perhitungan diameter pipa :

$$\mathrm{Re} = \frac{V.d}{\upsilon}$$

Dimana : Re = bilangan reynold

V = Kecepatan aliran (m/s)

D = Diameter pipa (m)

υ = Viskositas kinematik air (m^2/s)

Gambar 2.5 : Pipa Pesat

2.2.6 Manometer

Manometer adalah suatu alat ukur tekanan zat cair di dua titik.Manometer ini adalah alat ukur tekanan yang sangat sederhana.Manometer berfungsi untuk pengukuran tekanan zat cair yang tidak terlalu tinggi atau mendekati tekanan tinggi.

Gambar 2.6 : Manometer

2.2.7 Valve (katup)

Valve adalah sebuah perangkat yang mengatur, mengarahkan atau mengontrol aliran dari suatu cairan (gas, cairan, padatan terfluidisasi) dengan membuka, menutup, atau menutup sebagian dari jalan alirannya.

Gambar 2.7 : Valve

2.2.8 Turbin Pelton

Turbin Pelton merupakan salah satu jenis turbin air yang prinsip kerjanya memanfaatkan energi potensial air menjadi energi listrik tenaga air (hydropower). Prinsip kerja turbin pelton adalah mengkonversi daya fluida dari air menjadi daya poros untuk digunakan memutar generator listrik. Air yang berada pada bak penampung dihisap oleh pompa dimana pompa berfungsi untuk menghisap dan memompa air untuk dialirkan ke sudu turbin. Namun aliran air tidak langsung mengarah ke sudu turbin melainkan harus melewati pipa-pipa saluran yang telah diberi katup buka tutup sehingga laju aliran air dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan.

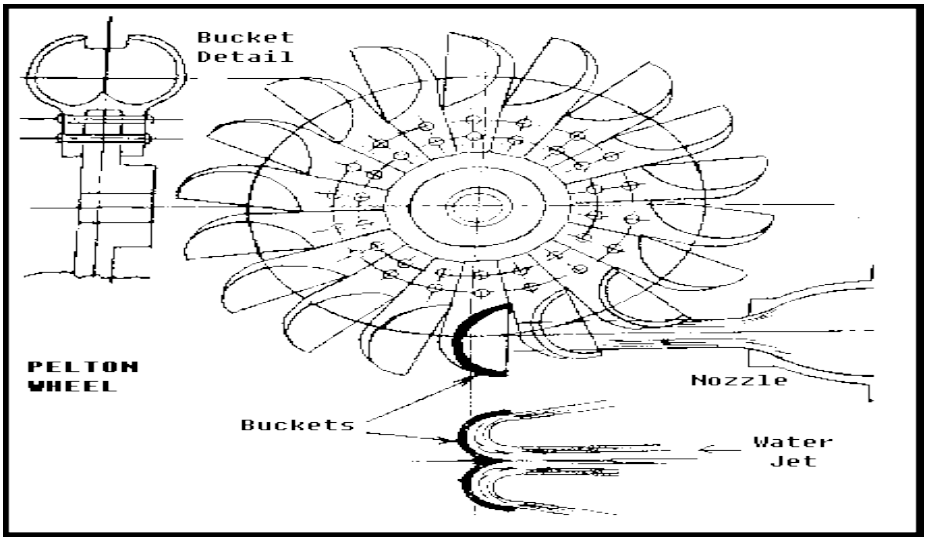
Kemudian katup-katup tersebut terhubung dengan saluran nozel dimana nozel berfungsi sebagai pemancar air yang dipancarkan langsung ke arah sudu turbin sehingga sudu turbin berputar. Pada sudu-sudu turbin, energi aliran air diubah menjadi energi mekanik yaitu putaran roda turbin. Apabila roda turbin dihubungkan dengan poros generator listik, maka energi mekanik putaran roda turbin diubah menjadi energi listrik pada generator. Kemudian air yang telah digunakan untuk memutar sudu turbin jatuh kedalam bak penampung untuk kembali ke tahap awal maka terjadilah sirkulasi.

Turbin Pelton pertama kali ditemukan oleh insinyur dari Amerika yaitu Lester A. Pelton pada tahun1880. Turbin ini dioprasikan pada head sampai 1800 m, turbin ini relative membutuh kan jumlah air yang lebih sedikit dan biasanya porosnya dalam posisi mendatar. Tujuan penulisan

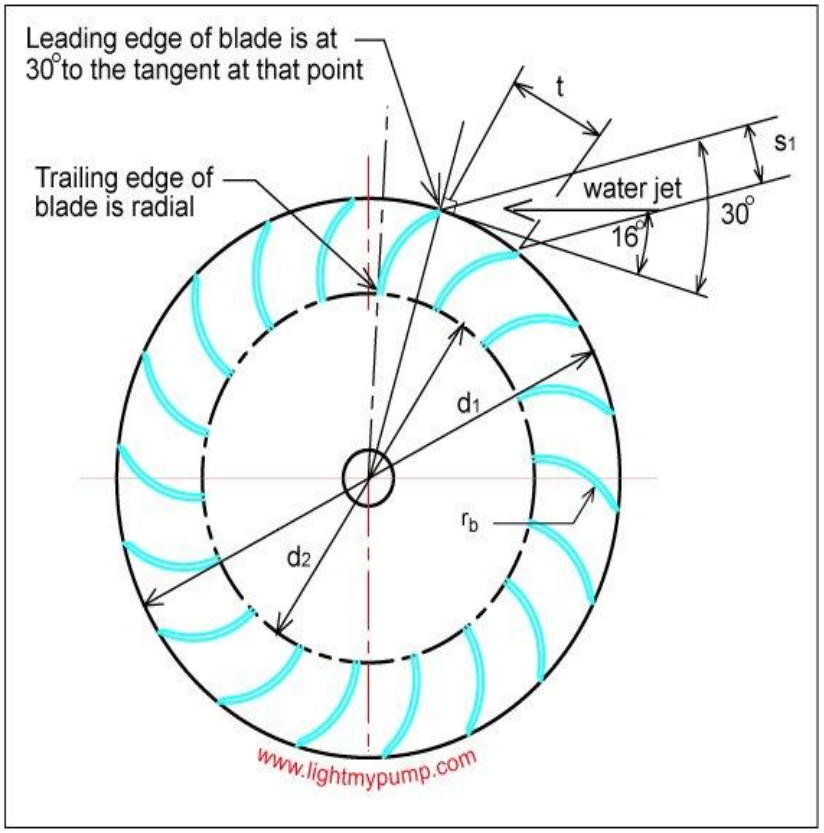
artikel ilmiah ini adalah untuk mengetahui dan memberikan wawasan tentang model sudu dan nozel pada Turbin Pelton sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Adapun komponen yang penting ddi turbin pelton yaitu:

1. Nozel, energi tekanan dari air pada reservoir sewaktu melewati penstock sebagian dirubah menjadi energi kinetic dan energy kinetik ini makin lama makin meningkat oleh karena nozzle pada tekana atmosfer pada casing. Ketika air menabrak buckets maka dihasilkan energy mekanik .untuk turbin degan kapasitas yang kecil menggunakan single jet. Dan untuk turbin yang memproduksi tenaga besar, jumlah jet harus lebih banyak.

2. Buckets(sudu), buckets dari pelton wheel mempunyai bentuk double hemispherical cup. Pancaran dari air yang datang mengenai buckets bagian tengah yang ada pemisahnya terbagi menjadi dua bagian dan setelah hancur pada permukaan bagian dalam bucket berubah 160 sampai 170 lalu meninggalkan bucket. Bucket ini terbuat dari cast iron (head rendah), cast steel atau dari stainless steel (head tinggi). Permukaan bagian dalam dip les sedemikian rupa untuk menghindari gesekan yang besar.



Gambar 2.8 : Turbin



Gambar 2.9 : Turbin

Table 2.1 Jenis Turbin Berdasarkan Tinggi Angkat

Jenis Turbin	H (Tinggi Angkat)
Turbin Kaplan / pn	**2 < H < 20 m**
Turbinn Francis	**10 < H < 350 m**
Turbin Pelton	**50 < H <1000 m**
T.Cross Flow / T.Bankie	**6 < H < 100 m**
Turbin Turgo	**50 < H < 250 m**

Laju aliran volume disebut juga debit aliran (*Q*) yaitu jumlah volume aliran per satuan waktu. Debit aliran dapat dituliskan pada persamaan sebagai berikut :

Q =A.V…….....…….....(Surwachid, 2006:176)

Dimana :

V = Kecepatan aliran (m/s)

A = Luas penampang pipa (m)

Q = Debit aliran (m^3/s)

Selain persamaan di atas dapat juga menggunakan persamaaan sebagai berikut:

Q = V/t…….....(Surwachid, 2006:177)

Dimana :

Vol = Volume aliran (m^3)

Q= Debit aliran (m^3/s)

T= waktu aliran (s)

V = Q/A

Dimana :

V = Kecepatan atau laju aliran (m/s)

Q = Debit aliran (m^3/s)

A = Luas penampang (m^2)

2.2.9 Transmisi rantai

Rantai dipakai untuk menghubungkan turbin dengan poros kemudian dari poros ke alternator.

$$\frac{Z2}{Z1} = \frac{n1}{n2}$$

Dimana :Z1 = Jumlah gigi spocket yang besar

Z2 = Jumlah gigi sprocket yang kecil

n1 = Kecepatan putar gigi sproket besar (rpm)

n2 = Kecepatan putargigi sprocket kecil (rpm)

Gambar 2.10: Transmisi rantai

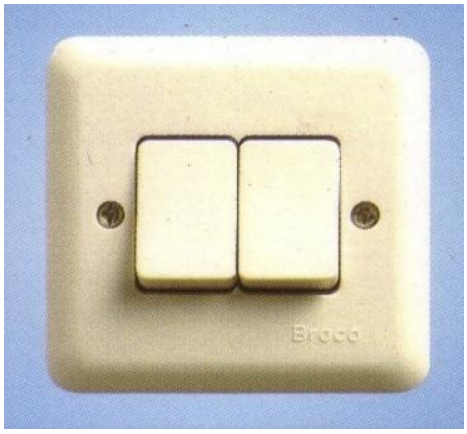
2.2.10Dinamo

Dinamo adalah mesin listrik atau pembangkit tenaga listrik untuk mengubah energi kinetik menjadi energi listrik.Jika dinamo itu menghasilkan arus bolak balik (AC), maka sering disebut alternator dalam dinamo.

Gambar 2.11 : Dinamo

2.2.11Saklar

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan aliran listrik. Jadi saklar pada dasarnya adalah suatu alat yang dapat atau berfungsi menghubungkan atau pemutus aliran listrik (arus listrik) baik itu pada jaringan arus listrik kuat maupun pada jaringan arus listrik lemah.



Gambar 2.12 : Saklar

2.3 Pengertian perawatan dan Perbaikan

Perawatan dan perbaikan pada dasarnya bertujuan untuk menjaga kemampuan komponen serta mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan yang parah.

Usaha yang dilakukan untuk melakukan perawatan pada setiap komponen berbeda-beda sesuai dengan jenis dan fungsi komponen-komponen tersebut,sedangkan pengertian perawatan dan perbaikan itu sendiri memiliki definisi yang berbeda dimana maksud dari perawatan ialah suatukegiatan atau tindakan termasuk pencegahan dan perbaikan yang dilakukan untuk menjaga kondisi dan ferformance dari sebuah komponen selalu seperti kondisi baru,tetapi dengan biaya perawatan yang wajar.sedangkan perbaikan ialah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki komponen mesin yang mengalami kerusakan.

2.3.1 Jenis Perawatan

Kegiatan perawatan dibagi menjadi dua yaitu perawatan terencana (*planedmaintenance*)dan tidak terencana *(unplaned maintenance*).

a.Perawatan terencana (planed maintenance)

Perawatan terencana adalah kegiatan perawatan yang tersusun dan dilaksanakan berdasarkan program perencanaan yang telah ditetapkan.perawatan terencana dibagi menjadi dua jenis perawatan :

1.*preventive maintenance* (perawatan pencegahan)
2.*Corrective maintenance* (perawatan perkiraan)

1. Preventive maintenance(perawatan pencegahan)

Merupakan perawatan yang dimaksud untuk mencegah penurunan kinerja pada komponen-komponen tersebut.perawatan pencegahan juga terdiri dari berbagai macam perwatan yaitu :

-Perawatan rutin

-Perawatan berkala (periodik)

Dengan melaksanakan preventive maintenance yang baik akan didapat 3 (tiga) keuntungan sebagai berikut :

-Mengurangi kerusakan

-Biaya operasi menjadi lebih hemat

-Keamanan alat-alat terjamin dengan baik

Dimana pengertian dari perawatan rutin adalah perawatan yang dilakukan pada setiap saat setelah komponen selesai digunakan,perawatan ini meliputi membersikan komponen yang kotor dan kemudian diberi pelumas untuk mencegah terjadinya korosi pada komponen-komponen tersebut.sedangkan perawatan berkala (periodik) adalah perawatan yang harus dilakukan setelah peralatan bekerja untuk jumlah jam operasi tertentu sesuai dengan jadwal kegiatan perawatan yang akan dilakukan seperti perawatan harian,bulanan atau tahunan.

2. Corrective maintenance(Perawatan koreksi)

Perawatan koreksi merupakan perawatan yang direncanakan untuk perbaikan sehingga peningkatan kondisi mesin sesuai dengan yang diinginkan.perawatan dilakukan dengan sedemikian rupa sehinggamencapai kondisi kerja yang optimal.perawatan koreksi terdiri dari dua bagian yaitu :

a.Perawatan kecil

b.Overhoul

dimana pengertian dari perawatan kecil kegiatan perawatan yang berupa perbaikan komponen yang tidak menyeluruh,kegiatan ini ditujukan untuk mengatasi masalah yang tidak ditemukan pada saat melakukan inspeksi.sedangkan overhoul adalah kegiatan berupa penggantian pada sebagian besar komponen mesin yang sudah direncanakan.

b.Perawatan tidak terencana

Perawatan tidak terencana merupakan kegiatan perawatan yang dilaksanakan secara tiba-tiba tanpa perencanaan sebelumnya.perawatan tidak terencana terdiri dari :

3.Predictive maintenance(perawatan perkiraan)

ialah suatu tindakan yang berdasarkan perkiraan terhadap suatu komponen mesin yang akan mengalami kerusakan,sehingga dapat mencegah mesin tidak dapat beroperasi karena gejala kerusakan dapat diketahui secara dini.