

BAB II

STUDI PUSTAKA

1. Pembangkit Listrik Tenaga Microhydro (PLTMH)

PLTMH merupakan pembangkit listrik dengan memanfaatkan aliran sungai (skala Kecil) untuk menghasilkan daya listrik dengan menggunakan turbin air dan generator. Putaran poros turbin ini akan diubah oleh generator menjadi tenaga listrik. Turbin mengubah energy dalam bentuk air terjun menjadi daya putar poros.

Daya yang keluar dari generator dapat diperoleh dari perkalian efisiensi turbin dan generator dengan daya yang keluar secara teoritis. Sebagaimana dapat dipahami dari rumus tersebut di atas, daya yang dihasilkan adalah hasil kali dari tinggi jatuh dan debit air, oleh karena itu berhasilnya pembangkitan tenaga air tergantung daripada usaha untuk mendapatkan tinggi jatuh air dan debit yang besar secara efektif dan ekonomis.

2. Komponen-komponen PLTMH

a. Bendungan (*Weir*)

Tujuan dari bendungan adalah untuk menaikkan/mengontrol tinggi air dalam sungai secara signifikan sehingga memiliki jumlah air yang cukup untuk dialihkan ke dalam intake pembangkit mikrohidro. Lokasi bendungan, bendung dan intake yang berfungsi untuk menaikkan dan mengontrol aliran air sungai untuk instalasi PLTMH terdiri dari berbagai variasi tipe. Tipe tersebut dapat dipilih dan digunakan sesuai dengan kebutuhan dan atas pertimbangan tingkat keekonomisan PLTMH.

Disamping itu pemilihan lokasi bendungan (*weir*) dan intake juga bergantung dari kelayakan daerah aliran sungainya. Sebuah bendungan dilengkapi dengan pintu air untuk membuang kotoran/lumpur yang mengendap. Perlengkapan lainnya adalah: penjebak/saringan sampah. PLTMH umumnya merupakan pembangkit tipe *run off river* sehingga bangunan bendungan dan intake dibangun berdekatan. Dengan pertimbangan dasar stabilitas sungai dan aman terhadap banjir, dapat dipilih lokasi untuk bendungan (*weir*) dan *intake*.

b. Saluran Pengambilan (*Intake*)

Tujuan dari *intake* adalah untuk memisahkan air dari sungai atau kolam untuk dialirkan ke dalam saluran, penstock atau bak penampungan. Tantangan utama dari bangunan intake adalah ketersediaan debit air yang penuh dari kondisi debit rendah sampai banjir. Juga sering kali adanya lumpur, pasir dan kerikil atau puing-puing dedaunan pohon sekitar sungai yang terbawa aliran sungai.

c. Saluran Pembawa (*Headrace*)

Saluran pembawa berfungsi untuk mengalirkan air dari intake sampai ke bak penenang. Perencanaan saluran penghantar berdasarkan pada kriteria:

- Nilai ekonomis yang tinggi
- Efisiensi fungsi
- Aman terhadap tinjauan teknis
- Mudah pengerjaannya
- Mudah pemeliharaannya

d. Bak Pengendap (*Settling Basin*)

Air yang mengalir dari sungai untuk mennggerakkan turbin biasanya membawa larut partikel-partikel kecil. Larutan ini terdiri dari material abrasive seperti pasir yang dapat merusak sudu turbin. Untuk memisahkan material ini dari air, aliran air harus dipelankan melewati settling basin sehingga material lumpur (*silt*) tersebut dapat mengendap (*settled*) pada dasar kolam. Tumpukan lumpur yang mengendap secara periodik dapat dicuci / gelontor (*flushed away*). Dari ukuran terkecil partikel yang diijinkan masuk ke pipa pesat, maka kecepatan air maksimum yang mengalir pada settling basin dapat dihitung. Semakin kecil kecepatan air pada settling basin maka semakin sedikit partikel yang masuk ke pipa pesat. Kecepatan aliran air pada settling basin dapat diturunkan dengan memperbesar luas potongan melintang saluran.

e. Bak Penenang (*Forebay*)

Frebay tank menghubungkan antara saluran terbuka dengan pipa pesat. Tujuan utama dari *forebay tank* ini adalah agar partikel-partikel yang masih ada pada air dapat turun dan tidak memasuki pipa pesat. *Forebay* ini juga dapat berfungsi sebagai *reservoir* (kolam tando) untuk menyimpan air. Sebuah *sluicy gate* biasanya dipasang sehingga dapat menutup aliran sebelum masuk pipa pesat. Di depan pipa pesat biasanya juga dipasang trashrack untuk mencegah benda-benda besar memasuki pipa pesat. *Forebay* juga biasanya dilengkapi dengan *spillway*.

f. Pipa Pesat (*Penstock*)

Pipa pesat (*penstock*) adalah pipa yang mengalirkan air bertekanan dari *forebay tank* ke turbin. Pada PLTMH biaya untuk pengadaan pipa pesat sering cukup besar dan kadang- kadang dapat mencapai 40 % dari biaya total PLTMH. Oleh sebab itu dalam merencanakan pipa pesat yang dipakai desainnya harus benar- benar teliti. Untuk memperoleh *head* yang tinggi sehingga kapasitas PLTMH juga tinggi akan secara signifikan akan menaikkan biaya konstruksi khususnya pipa pesat. Kehilangan *head* (*head losses*) akan berkurang dengan naiknya diameter pipa pesat, sedangkan biaya akan meningkat dengan bertambahnya diameter, dengan demikian harus dilakukan kompromi antara biaya dan kapasitas PLTMH.

g. Rumah Pembangkit (*Power House*)

Gedung pembangkit (*power house*) merupakan bangunan sipil di PLTM/H yang tempat kekuatan utama di PLTM/H dilaksanakan seperti pembangkitan listrik, pengontrolan, pelaksanaan administrasi dan sebagainya. Pada bangunan pembangkit, selain ditempatkan generator dan klemngkapannya, biasanya juga ditempatkan berbagai kelengkapan lainya untuk menunjang kegiatan di PLTM/H.