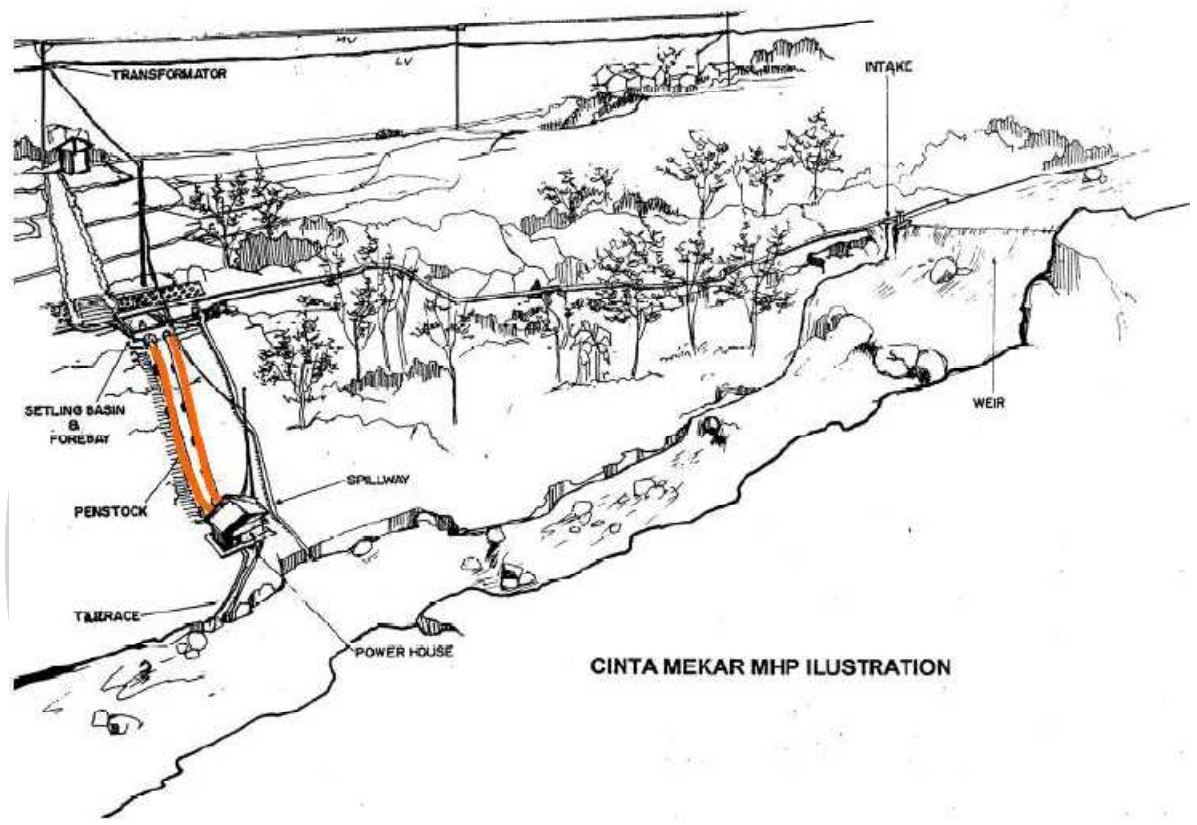


BAB III

METODOLOGI DAN PENGUMPULAN DATA



Gambar 3.1 Ilustrasi PLTMH cinta mekar
(sumber, lbeka, 2007)

3.1 Bendungan

PLTMH Cinta Mekar memanfaatkan aliran air irigasi dari sungai Ciasem yang berhulu di Gunung Sunda. Potensi aliran air dari sungai Ciasem ini sangat besar lebih dari 1500 liter per detik. Potensi air yang besar dari sungai Ciasem dialirkan ke bendungan. Kemudian dari bendungan ini sebagian

dialirkan untuk irigasi sawah yaitu sebesar 400 liter per detik, sementara sebagian besarnya digunakan untuk PLTMH.



Gambar 3.2 Bendungan



Gambar 3.3 Bak penampungan dan bak penenang

Sebelum digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit, air dari irigasi ditampung didalam bak penampung dengan kedalaman 3 meter dengan tujuan untuk membersihkan dari sampah-sampah yang dapat merusak

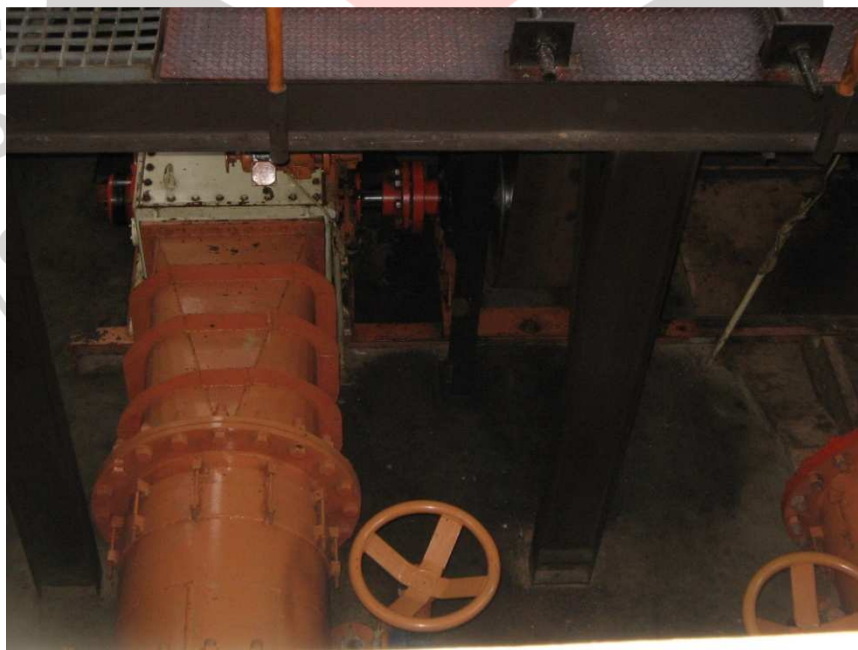
turbin. Setelah itu, air dialirkan ke bak penenang dengan kedalaman sekitar 4,5 meter yang berfungsi untuk menstabilkan debit air yang akan masuk kedalam turbin.

3.2 Pipa Pesat

Panjang pipa pesat diperkirakan sekitar 55 meter dengan diameter pipa pesat sekitar 58cm. Setelah dari bak penenang air dialirkan dengan debit sekitar 550 liter/detik melalui pipa pesat dengan ketinggian 18,6 meter dengan kemiringan sekitar 30 derajat. Ketinggian pipa pesat ini sangat mempengaruhi besaran listrik yang dapat dihasilkan. Air dari pipa pesat ini hanya digunakan untuk menggerakkan turbin, selepas dari turbin air dialirkan kembali kedalam sungai. Sehingga hal ini tidak menyebabkan kerusakan lingkungan ataupun mengurangi jumlah pasokan air untuk aktivitas masyarakat. Justru kelestarian hutan di hulu sungai harus dipelihara agar ketersediaan pasokan air untuk PLTMH dapat terjaga.



Gambar 3.4 Pipa pesat dan rumah pembangkit



Gambar 3.5 Pipa pesat,turbin dan flatbelt

3.3 Turbin

Jenis turbin crossflow yang dipergunakan pada perencanaan ini adalah crossflow T-14 dengan diameter runner 0.6 m. Turbin tipe ini memiliki efisiensi maksimum yang baik sebesar 0.74 dengan efisiensi pada debit 40% masih cukup tinggi di atas 0.6.

Penggunaan jenis turbin ini untuk pembangkit tenaga air skala mikro (PLTMH), khususnya crossflow T-14 telah terbukti handal di lapangan dibandingkan jenis crossflow lainnya yang dikembangkan oleh berbagai pihak (lembaga penelitian, pabrikan, import).

Putaran turbin crossflow memiliki kecepatan yang rendah. Pada sistem mekanik turbin digunakan transmisi sabuk flatbelt dan pulley untuk menaikkan putaran sehingga sama dengan putaran generator 1500 rpm. Efisiensi sistem transmisi mekanik flat belt diperhitungkan 0.98.

3.4 Generator

Generator berfungsi untuk mengkonversikan energi mekanik menjadi energi listrik. Selanjutnya dalam proses pembangkitan listrik, putaran turbin crossflow T-14 (Gambar 3.1) menyebabkan putaran roda penggerak yang selanjutnya menggerakkan generator Synchronous 3 phase 380 V, 50 Hz (Gambar 3.2) untuk menghasilkan listrik kurang lebih sebesar 100 kW. Listrik sebesar ini cukup untuk melistriki 4 (empat) dusun atau sekitar 200 rumah tangga didesa tersebut.



Gambar 3.7 Panel kontrol dan generator PLTMH Cinta Mekar

3.5 Trafo

PLTMH ini juga menggunakan 1 (satu) buah panel control yang berfungsi sebagai penunjuk besaran listrik yang dihasilkan oleh generator dan juga 1 (satu) buah trafo step up(gambar 3.5) dengan kapasitas 160 kVA, yang berfungsi untuk mentransformasikan tegangan pada sistem dalam hal ini sebesar 220 Volt ke tegangan menengah PLN sebesar 20.000 Volt mengingat listrik yang dihasilkan PLTMH Cinta Mekar sudah terinterkoneksi dengan jaringan listrik PLN. Artinya bahwa, setiap listrik yang dihasilkan oleh PLTMH ini dijual kepada PLN dengan harga yang disepakati dalam hal ini sebesar Rp. 520/kWh. Kemudian masyarakat sekitar membeli listrik tersebut melalui PLN sesuai tarif listrik PLN yang berlaku.



Gambar 3.8 Trafo

Tabel 3.1 Trafo Jenis UNINDO

HIGHEST SYSTEM VOLTAGE HV	RATED POWER	NOLOAD LOSSES	LOAD LOSSES	SHORT CIRCUIT VOLTAGE UCC	RATED CURRENT IN	SHORT CIRCUIT CURRENT	A CONTC LEVEL ACC TO NEMA
kV	kVA	W	W	%	A	A	A
	160	460	2350	4	230,94	5,773	55

3.6. Jalur Trasmisi dan Sistem Distribusi

Jalur transmisi, berfungsi menyalurkan energi listrik dari PLTMH menuju rumah-rumah untuk menaikkan dan menurunkan tegangan. Jarak transmisi dan distribusi s/d maksimum 3 km masih memungkinkan tanpa transformer. Losses

sepanjang transmisi dan distribusi diasumsikan maksimum 5%. Sistem transmisi menggunakan tegangan 220 V/380 V.

Untuk mencapai kondisi tersebut, maka digunakan kabel transmisi utama 3 fasa Twisted AI 4 x 70 mm². Kabel distribusi digunakan Twisted AI 4 x 35 mm², dan kabel koneksi ke konsumen menggunakan Twisted AI 2 x 10 mm². Setiap sambungan rumah menggunakan pembatas arus 2 A untuk membatasi penggunaan beban berlebih.

Untuk instalasi rumah digunakan kabel NYM 2 x 1,5 mm² dan NYM 3 x 1,5 mm². Setiap instalasi rumah dilengkapi 3 lampu, 1 saklar double, 1 saklar tunggal, dan 1 stop kontak.

3.7. Rumah Pembangkit

Rumah pembangkitan yang merupakan titik pusat pembangkitan direncanakan dengan ukuran 3 x 4 m atau 4 x 4 m tergantung kondisi dilapangan. Pada rumah pembangkit ini akan ditempatkan peralatan elektrikal - mekanik yang terdiri dari:

- Turbin dan sistem mekanik
- Generator
- Panel kontrol
- Ballast Load
- Tempat peralatan/tools

Rumah pembangkit dilengkapi dengan pengamanan terhadap petir dan arus berlebih (lightning arrester). Rumah pembangkit berupa pasangan bata dengan

bangunan coran bertulang pada pondasi turbin dan penampungan air di bawah turbin sebelum keluar ke tail race. Hal utama yang menjadi perhatian dalam pembangunan rumah pembangkit adalah aksesibilitas dan sirkulasi udara untuk melepas panas pada ballast load. Sirkulasi udara yang baik akan menjaga temperatur kerja sekitar rumah pembangkit tidak berlebih, sehingga temperatur kerja mesin dapat dijaga dengan baik.

