

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik sudah menjadi kebutuhan utama bagi manusia untuk melakukan hampir semua aktivitas sehari-hari. Kebutuhan akan energi tersebut semakin meningkat, sementara jumlah sumber energinya seperti minyak bumi dan batu bara semakin menipis. Kondisi tersebut mendorong berbagai pelaku untuk mengembangkan energi baru dan terbarukan (Abdullah, Nurdin, and Hasanuddin 2016; Irwanto et al.2010). Potensi pembangkit listrik tenaga air (PLTA) Indonesia sebesar 76.670 megawatt (MW) dan pembangkit listrik tenaga mini/makro hidro (PLTM/PLTMH) diperkirakan sebesar 770 MW yang perlu dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Hanya sekitar 6% dari potensi ini yang dimanfaatkan (Ditjen SDA 2014). Menurut Chrisnawan, potensi PLTA Indonesia sudah mencapai 94 GW, namun pemanfaatannya baru mencapai 6,2 GW. Oleh karena itu, pemerintah telah menetapkan PLTA Poso sebagai peaker berkapasitas 515 MW, PLTA Batantol di Tapanuri Selatan berkapasitas 510 MW, dan PLTA Batant Toru hulu Tapanuri Selatan berkapasitas dari 1000 MW (Chisokan (Yurika 2021). Dari data diatas dapat dilihat masih perlu memperbanyak PLTA dengan potensi daya yang besar tersebut. Perawatan dan pemeliharaan PLTA juga sangat diperlukan dalam memenuhi permintaan listrik yang terus meningkat dan untuk mendukung beban dasar (*base load*) atau beban puncak (*peak load*) (Statistik PLN, 2014). PT.Indonesia Power Unit Pembangkitan Mrica Sub Unit PLTA Timo merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang energi dalam memanfaatkan air sebagai sumber energinya dalam pemenuhan energi listrik serta menangani pada bidang kelistrikan. PLTA Timo adalah PLTA yang berada di Dusun Kunci Putih, Desa Jatirunggo, Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. PLTA Timo dibangun pada tahun 1957, kemudian beroperasi pada tahun 1962. Air PLTA Timo diambil dari Rawa Pening sebelumnya dipakai PLTA Jelok, disalurkan ke Kolam Tandu, kemudian ke terowongan sepanjang 4 km berdiameter 3 m menembus bukit, sampai ke PLTA Timo. Di PLTA Timo, terdapat

3 buah generator yang masing-masing menghasilkan listrik 4 megawatt. Di PLTA Timo debit air 1,15 m³/detik menghasilkan listrik 1 megawatt.

Pengoperasian PLTA secara optimal memberikan keuntungan secara finansial serta daya yang dibangkitkan oleh pembangkit dalam jumlah besar yang di distribusikan kepada konsumen. Salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap energi listrik yang dapat dibangkitkan oleh PLTA adalah ketersediaan air di kolam tandon (reservoir). Ketersediaan air pada reservoir ini antara lain dipengaruhi oleh: pasokan air (inflow) yang didapat dari sungai-sungai sekitar, curah hujan, penguapan (evaporasi), serta pemanfaatan air baik untuk pembangkitan atau keperluan lain (Winasis, 2013). Proses kerja dari PLTA Timo memanfaatkan beberapa komponen alat seperti turbin, generator dan transformator. Turbin sendiri memiliki peran penting dalam sistem pembangkit, Fungsi turbin untuk mendorong dan memutar balang-baling digantikan oleh air untuk memutar turbin. Langkah berikutnya, turbin akan mengkonversi energi potensial yang disebabkan gaya jatuh air menjadi kinetik. Tanpa turbin, cara kerja PLTA tidak akan efektif. Kinerja turbin Francis ditentukan oleh beberapa parameter diantaranya daya, efisiensi turbin dan perawatan turbin itu sendiri. Daya turbin adalah daya yang dibangkitkan oleh turbin air dengan mengubah energi kinetik air menjadi energi mekanik berupa putaran turbin. Daya turbin dilambangkan sebagai P_t . Sedangkan Efisiensi Turbin adalah unjuk kerja suatu mesin turbin untuk menghasilkan suatu daya dimana perbandingan yang dihasilkan dengan kinerja mesin turbin. Efisiensi turbin dilambangkan sebagai η_t .

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas, adapun rumusan masalah pada skripsi ini adalah :

- 1) Bagaimana pengaruh debit aliran air terhadap efisiensi turbin?
- 2) Berapa nilai debit aliran air pada turbin di PLTA TIMO?
- 3) Bagaimana perawatan yang diperlukan agar kinerja turbin tetap efektif?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

- 1) Menganalisis pengaruh debit aliran air terhadap efisiensi turbin

- 2) Menghitung nilai debit aliran air pada turbin di PLTA TIMO.
- 3) Menganalisis perawatan yang diperlukan agar kinerja turbin tetap efektif.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat umum secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Memberikan pengetahuan tentang performansi turbin Francis.
- 2) Untuk memperoleh pengetahuan atau penemuan baru.
- 3) Sebagai pengujian tentang kebenaran data yang sudah ada.
- 4) Sebagai acuan penelitian selanjutnya tentang kinerja turbin air dan perawatannya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rincian identifikasi masalah, maka diperlukan batasan-batasan supaya penelitian lebih fokus dan terarah. Adapun batasan batasan tersebut adalah :

- 1) Penelitian hanya berfokus pada kinerja turbin di PLTA TIMO.
- 2) Turbin yang digunakan adalah tipe turbin francis horizontal.
- 3) Tidak membahas sudu pada turbin.
- 4) Tidak menganalisis daya yang disuplai kepada konsumen.