

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) merupakan pembangkit listrik yang menghasilkan listrik dengan cara mengkonversi energi air menjadi mekanik pada poros turbin kemudian menjadi energi listrik pada generator. Untuk mengkonversi energi air menjadi energi listrik dibutuhkan sebuah mesin konversi energi serta alat-alat bantu yang mendukung kerja mesin konversi energi tersebut. Mesin konversi energi yang digunakan adalah turbin air. Turbin air umumnya dianggap sebagai produsen listrik yang bersih. Mereka menggunakan sumber energi terbarukan dan dirancang untuk beroperasi selama beberapa dekade. Mereka menghasilkan sejumlah besar pasokan listrik di dunia. Prinsip kerjanya adalah energi air akan dikonversi menjadi energi kinetik pada sudu turbin, kemudian energi kinetik tersebut akan dikonversi menjadi energi mekanik pada poros turbin dan kemudian energi mekanik dikonversi menjadi energi listrik pada generator listrik. Jenis turbin air yang digunakan pada PLTA bermacam-macam, seperti turbin kaplan, turbin francis, turbin pleton dan sebagainya.

Turbin Francis merupakan turbin reaksi (*reaction turbine*) dan sampai saat ini adalah jenis turbin yang paling banyak digunakan pada sebuah pembangkit listrik tenaga air baik di Indonesia maupun di dunia. Turbin Francis beroperasi pada kategori *head* menengah sampai dengan *head* tinggi, biasanya turbin Francis berporos vertikal namun ada juga yang menggunakan poros horizontal.

Pengoperasian turbin Francis sebagai pembangkit listrik tidaklah lepas dari permasalahan. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi saat pengoperasiannya adalah fenomena kavitasi.

Kavitasi merupakan peristiwa timbulnya gelembung-gelembung dalam aliran fluida akibat penurunan tekanan sehingga tekanan tersebut dibawah tekanan uap jenuhnya. Terjadinya fenomena ini akan sangat mengganggu kinerja turbin tersebut seperti terjadinya getaran-getaran pada mesin, terjadi abrasi pada sudu-sudu turbin sehingga menyebabkan turunnya efisiensi turbin serta rusaknya komponen-komponen turbin. Dalam sebuah instalasi turbin air peristiwa kavitasi harus diminimalisir agar unjuk kerja dari turbin tersebut meningkat dan di hasilkan daya dan efisiensi turbin yang maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu, Bagaimanakah pengaruh variasi bukaan *guide vane* terhadap tingkat kavitasi yang terjadi pada sebuah turbin Francis poros horizontal.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas, maka perlu diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Turbin yang digunakan adalah turbin Francis yang ada di Laboratorium Fluida jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya
2. Besarnya putaran poros turbin (rpm) adalah 2000, 1800, 1600, 1400, 1200, 1000, 800, 600, 400, 200.
3. Variasi besarnya bukaan *guide vane* (mm) adalah 8, 10 dan 12.
4. Besarnya *head* (m) yang digunakan adalah 18.
5. Fluida kerja yang digunakan adalah air.
6. Temperatur fluida kerja adalah 25°C.
7. Besarnya kavitasi hanya diukur dengan menggunakan angka *Thoma* (σ).
8. Hanya menganalisa kavitasi pada *draft tube*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa variasi bukaan *guide vane* dapat berpengaruh terhadap tingkat kavitasi yang terjadi pada sebuah turbin Francis.

1.5 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah khasanah penelitian bagi dunia ilmu pengetahuan khususnya yang berhubungan dengan Teknik Mesin.
2. Sebagai bahan pertimbangan untuk penerapan teknologi khususnya yang berhubungan dengan turbin air dalam sistem PLTA yang ada di Indonesia.
3. Memberikan pemahaman lebih jauh mengenai kavitasi pada turbin air di masyarakat.