

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meningkat dengan pesat. Disamping perkembangan tersebut kebutuhan akan sumber energi terutama listrik juga ikut meningkat. Salah satu pembangkit listrik yang digunakan di Indonesia adalah PLTA. PLTA menggunakan turbin air sebagai mesin konversi energinya, jenis turbin yang dipakai turbin pelton.

Menurut **C, Zeng, dkk (2018)**. Dalam simulasi aliran pada turbin pelton dengan empat nosel menunjukkan terjadinya fluktuasi tekanan yang sangat rendah dimana rugi aliran air sebesar 10-25%.

Sementara **L. Alvear Pérez, dkk (2020)** menyatakan bahwa untuk merancang pembangkit tenaga listrik di unit perumahan dapat menggunakan solidworks dan dibantu menggunakan simulasi CFD terhadap turbin pico-hidrolik. Simulasi yang dikembangkan dengan model yang dibuat di SolidWorks dan bantuan perangkat lunak ANSYS CFX dimana konfigurasi dipengaruhi oleh tekanan dan kecepatan aliran. Disamping itu juga ditentukan oleh Kondisi batas yang akan mempengaruhi pengoperasian turbin.

G. Tiwari, dkk (2020) menyarankan untuk solusi numerik analisa turbin dengan menggunakan *Computational fluid dynamics* (CFD). Pada desain hidrolis dan evaluasi kinerja turbin air dengan kondisi batas dan pemodelan turbulensi untuk menangkap fenomena hidrodinamik yang berbeda pada desain dan operasi *off-design* turbin hidrolis.

Menurut **D. Borkowski, dkk (2019)**. Pada simulasi Hidro-set menggunakan *computational fluid dynamics* (CFD) pada Ansys Fluent v18.0. didapatkan kerugian daya mekanis di celah hidro-set yang menunjukkan terjadinya kerugian yang signifikan dan harus dipertimbangkan dalam perhitungan kinerja.

Menurut **Židonis and Aggidis, (2016)**. Ada tiga parameter yang saling memiliki keterkaitan erat pada turbin pelton yaitu jumlah bucket, posisi radial bucket dan posisi sudut bucket. Židonis and Aggidis membahas tema dampak dari pengurangan jumlah bucket melebihi batas yang disarankan oleh literatur yang tersedia dapat meningkatkan efisiensi dari turbin pelton tersebut.

Seperti yang telah dijelaskan diatas, ada beberapa parameter yang dapat mempengaruhi efisiensi dan performance dari turbin pelton yaitu jumlah sudu, posisi radial sudu dan posisi sudut bucket/sudu.

Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian performance turbin pelton serta simulasi menggunakan software Solidworks *Student Computational Fluid Dynamics* (CFD).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan debit aliran fluida yang dimulai dari saluran pipa menuju turbin ?
2. Bagaimana pengaruh dari perbedaan jumlah bucket/sudu terhadap daya yang dihasilkan oleh turbin pelton ?
3. Bagaimana pengaruh perbedaan jumlah bucket/sudu terhadap efisiensi turbin ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan agar pembahasan dari hasil yang didapatkan lebih terarah. Adapun Batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah :

1. Turbin pelton satu nozzle dengan variasi bucket/sudu 20, 22 dan 24 buah.
2. Untuk variabel input kondisi batas (boundary condition) yang dimasukkan dalam simulasi :
 - Kecepatan Aliran Fluida (v) = 5 m/s, 8 m/s dan 11 m/s
 - Putaran Turbin (N) = 550 rpm
 - Tinggi jatuh air/ head air (H) = 6 m
 - Tekanan (P) = 5 atm
 - Nozzle = 1 buah
3. Simulasi dilakukan menggunakan software Solidworks *Student Computational Fluid Dynamics* (CFD).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas sarjana ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan debit air yang dimulai dari saluran pipa menuju ke turbin pelton.
2. Menentukan pengaruh dari perbedaan Jumlah Sudu Turbin terhadap Daya dan Efisiensi Turbin Pelton.
3. Menghasilkan simulasi yang memperlihatkan fenomena dari pengaruh Jumlah Sudu terhadap Daya Turbin dan Efisiensinya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini :

Menghasilkan software Solidworks Student Computational Fluid Dynamics (CFD) yang dapat digunakan sebagai materi praktikum.

1.6 Sistematika Penelitian

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan laporan ini, maka penulis menuliskan sistematika penulisan proposal sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah. Tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (jurnal, artikel ilmiah, proceeding), teori-teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang dibuktikan pada penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang dibutuhkan, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk flowchart, gambaran system Analisa yang akan diteliti.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan teknis pengumpulan data, pengujian perhitungan dan analisis sehingga dapat terarah dengan jelas.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN