

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latar belakang penelitian ini adalah bahwa penggunaan turbin pikohidro buatan tangan yang berasal dari blower sentrifugal pada bengkel-bengkel kecil menghasilkan efisiensi yang rendah, sekitar 10-50% .(Bachtiar et al., 2020), sebuah pompa aksial dan sebuah blower sentrifugal telah diuji sebagai turbin air pada unit pembangkit listrik tenaga pikohidro 1 kW (nominal). Hasil pengujian dengan blower sentrifugal menunjukkan, turbin dari pompa yang dibalik tersebut telah berhasil beroperasi dengan debit 14 liter/s dan head/ketinggian 6 meter yang menghasilkan daya air 840 Watt, dan daya output listrik 462 Watt, yang berarti bahwa efisiensinya 55%. Hal ini berarti blower sentrifugal telah berhasil menjadi sebuah turbin dengan membalikkan arah aliran namun sayangnya efisiensinya masih rendah yaitu 55%, sedangkan efisiensi normalnya diperkirakan berkisar 80-95% sesuai.(Victor et al., 1988). Sesuai teori turbin air, efisiensi dapat ditingkatkan dengan penambahan sudu- sudu pengarah aliran masuk menuju sudu-sudu gerak turbin. Hanya saja, sudut sudu pengarah yang optimal belum diketahui untuk turbin pikohidro buatan bengkel rendah biaya ini dan untuk itu diperlukan eksperimen untuk menguji berbagai sudut arah aliran air dari sudu pengarah yang menuju sudu-sudu turbin yang akan dikonversikan menjadi energi mekanik turbin, pada penelitian yang terdahulu, peningkatan efisiensi dari turbin air pikohidro dilakukan dengan menyederhanakan proses manufaktur dengan memodifikasi ukuran dari blade turbin tersebut dan pitch dari rumah turbin di rancang agar mengurangi rugi aliran.(Budiarso et al., 2016), pada penelitian yang lain permasalahan kavitasi pada turbin pikohidro juga menjadi perhatian khusus dalam peningkatan efisiensi. (Chirag et al., 2013).

Dari beberapa penelitian mengenai turbin pikohidro rendah biaya sebelumnya maka didapatkan gap yang akan diteliti adalah pada sudut arah sudu optimal berapa, daya dan efisiensi turbin akan maksimal. Permasalahan ini akan dijawab dengan kajian eksperimental dengan menggunakan turbin pikohidro buatan bengkel sederhana yang terbuat dari blower sentrifugal dengan penggunaan sudu-sudu pengarah dengan sudut 30, 60, 90, 120 dan 150 derajat yang dibandingkan juga dengan turbin tanpa sudu pengarah. Turbin ini diuji di instalasi pengujian turbin air berskala kecil, baik di laboratorium maupun di simulasi aliran irigasi di lapangan. Setiap sudut tersebut diuji dengan parameter bukaan aliran air masuk penuh (4/4), 3/4, 1/2 dan 1/4 serta pemberian variasi pembebanan rem nol hingga maksimal (berhenti).

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk dapat menerapkan turbin rendah biaya yang mana rancang bangun dari turbin yang akan di buat memiliki biaya lebih rendah dibandingkan dengan turbin air konvensional, dimana perancangan turbin tersebut menggunakan basic turbin dari blower angin biasa yang di modifikasi dari fluida alirnya Udara menjadi Fluida Cair.

Pengujian dengan memodifikasi bagian sudu putar serta sudu pengarah untuk mendapatkan hasil yang optimal dilakukan uji experimental serta dibandingkan dengan simulasi menggunakan komputer yang dikenal dengan computational fluid dynamic (CFD).

Dengan harapan pengujian akan di dapatkan hasil yang lebih terukur dalam membandingkan efisiensi dari pengujian lapangan dengan hasil dari simulasi.

Studi kelayakan telah menyarankan bahwa penelitian ini layak untuk dilaksanakan karena pengusul telah meneliti pikohidro berkelanjutan sejak 10 tahun terakhir, diperlukannya turbin dengan efisiensi tinggi untuk menghasilkan daya luaran maksimum, dan urgensi tinggi untuk menghasilkan listrik energi terbarukan dari sungai dan irigasi yang banyak tersedia dan gratis serta applicable di desa-desa kurang listrik.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini, Bagaimana pengaruh sudut sudu keluar dan sudut sudu masuk dengan variasi Sudut sudu masuk (15, 30 , 45, 60 dan 75) derajat dan sudut sudu keluar (30, 60 , 90, 120 dan 150) , terhadap efisiensi turbin air Pico Hydro

1.3 Tujuan

Mengetahui pengaruh variasi sudut sudu masuk dan keluar dengan membandingkan efisiensi experimental dengan simulasi CFD

1.4 Manfaat

Manfaat yang di peroleh setelah melaksanakan penelitian ini yaitu dapat menjadi referensi dalam pemilihan, penggunaan dan perncangan turbin air Pico Hydro sesuai dengan karakteristik yang cocok untuk mendapatkan efisiensi maksimum.

1.5 Batasan Masalah

1. Desain dan model *Sudu Masuk* dan *Sudu keluar* Turbin mengikuti teori yang telah ada, hanya dilakukan pengujian pada geometri serta sudut bilah sudu.
2. Pengujian *Sudu Masuk* dan *Sudu keluar* Turbin menggunakan miniplant PLTPH lapangan dan Simulasi CFD.
3. Data yang akan dianalisa adalah hasil pengukuran perubahan efisiensi dari PLTPH serta simulasi.



