

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan energi berbanding lurus dengan perkembangan jaman. Pertumbuhan penduduk, perkembangan industri, dan kemajuan teknologi menjadi alasan utama serta bukti bahwa energi sangatlah penting bagi kehidupan ini. Kebutuhan akan energi ini tidak beriringan dengan sumber daya yang di manfaatkan atau di gunakan sebagai sumber utama penghasil energi. Banyak negara telah menyadari pentingnya memanfaatkan sumber energi terbarukan sebagai pengganti energi tidak terbarukan seperti minyak bumi, batubara dan gas yang telah menimbulkan dampak yang sangat merusak terhadap bumi. Semakin menipisnya cadangan sumber energi tidak terbarukan akan melepaskan emisi karbon ke atmosfer yang menjadi penyumbang besar terhadap pemanasan global. Pertumbuhan ekonomi di dunia berkembang semakin pesat begitupun pemakaian energi juga akan mengalami peningkatan. Dalam dunia industri memerlukan energi listrik yang cukup besar. Dengan semakin banyaknya kebutuhan energi listrik, kita harus menemukan sumber energi baru untuk memenuhi kebutuhan listrik.

Pompa dalam dunia industri sering digunakan untuk membantu pekerjaan manusia dalam masalah transportasi fluida dengan cepat dan lebih efisien, dimana proses cara kerja dari pompa tersebut sangat bergantung dengan sifat dan jenis fluida. Pemilihan jenis pompa yang digunakan berdasarkan pada nilai ekonomis jarak fluida yang akan dipindahkan. Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang banyak digunakan atau dipakai oleh industri terutama industri pengolahan dan pendistribusian air. Keunggulan dari pompa sentrifugal adalah harganya yang terjangkau, rancangan atau konstruksinya sederhana, dalam pemasangan pompa sentrifugal mudah di mengerti dan perawatannya tidak terlalu rumit, serta ketahanan pompa yang lumayan tinggi dibanding dengan pompa lainnya.

Secara umum pompa digunakan atau difungsikan sebagai alat pemindah fluida dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Pada dasarnya pompa sentrifugal memiliki sudu dengan jumlah yang berbeda antara pompa satu dengan yang

lainnya. Sudu-sudu tersebut dipasangkan dengan poros yang berputar yang diselubungi rumah pompa. Jumlah sudu pada pompa selain memberikan perubahan kinerja pada pompa juga dapat mempengaruhi daya pompa yang terjadi. Besar kecilnya performa kerja suatu pompa merupakan salah satu faktor yang digunakan sebagai pertimbangan suatu pompa.

Kebutuhan energi di daerah pedesaan yang tertinggal masih sangat jauh jika dibandingkan dengan daerah perkotaan. Faktor utamanya ialah permasalahan distribusi, akses yang susah dijangkau yang mempersulit perkembangan listrik di daerah tersebut. Dengan permasalahan tersebut masyarakat pedesaan berinisiatif mempunyai kebutuhan energi yang mandiri contohnya seperti diesel atau mikrohidro. Akan tetapi jika menggunakan energi dari diesel efeknya tidak ramah lingkungan, sedangkan di pedesaan memerlukan energi yang ramah lingkungan salah satunya ialah dengan menggunakan turbin mikrohidro. Turbin mikrohidro memiliki macam-macam jenis salah satunya ialah *pompa as turbin* (PAT), dengan menggunakan PAT lingkungan di pedesaan lebih ramah lingkungan. *Pompa As Turbine* juga memiliki nilai yang ekonomis untuk membangun pembangkit listrik tenaga air skala kecil adalah dengan menggunakan pompa sebagai turbin. Bidang ilmu yang khusus mengoperasikan pompa sebagai turbin ini sering disebut dengan istilah *Pumps As Turbine* (PAT). Beberapa tipe pompa air dapat di aplikasikan sebagai turbin air, biasanya pompa digerakkan oleh motor listrik untuk menaikkan sejumlah air sampai ke ketinggian tertentu. Pada aplikasi pompa sebagai turbin, prinsip kerja pompa dibalik yaitu diberi jatuhnya air dari ketinggian tertentu untuk memutar impeller pompa kemudian putaran impeller ini akan diteruskan untuk memutar generator sehingga dihasilkan tenaga listrik.

Prinsip dasar dari tenaga air, jika air dapat disalurkan dari ketinggian tertentu ke tingkat yang lebih rendah. Head air yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan. Penggunaan tersebut dapat menggerakkan komponen mekanik menjadi energi putaran yang di salurkan pada poros untuk menggerakkan sebuah generator untuk membangkitkan listrik. Inovasi turbin yang modern menjadi kendala bagi masyarakat pedesaan karena memerlukan biaya yang tidak sedikit. Namun, jika menggunakan

inovasi pompa yang di fungsikan sebagai turbin di produksi secara masal maka akan meminimalisi biaya yang dibutuhkan dan berkelanjutan merupakan solusi untuk kebutuhan listrik di masyarakat pedesaan.

Williams (1996) menyatakan sistem PAT memiliki beberapa kelemahan antara lain karakteristik kurva pada turbin mode yang biasanya tidak disertakan dengan pompa. Hal tersebut membuat sulit untuk memilih pompa yang sesuai untuk setiap aplikasi dan beberapa metode yang telah dikembangkan dalam rangka untuk memprediksi karakter turbin. Dengan demikian perlu diperbaiki dan dikembangkan yang lebih mendalam tentang *pompa as turbin* (PAT). Beberapa ulasan di atas maka peneliti memiliki inovasi untuk bereksperimen dengan memvariasikan jumlah sudu serta mengetahui karakteristik dari PAT dan membuat turbin PAT yang lebih sederhana, mudah di mengerti dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan yang akan dihadapi adalah, bagaimana pengaruh jumlah sudu 4, 5 dan 6 terhadap unjuk kerja pompa yang di fungsikan sebagai turbin.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat mencapai sasaran dan masalah yang diteliti tidak meluas, maka masalah yang akan di teliti dibatasi sebagai berikut :

- a. Penelitian menggunakan jumlah sudu yang berbeda terhadap unjuk kerja pompa yang di fungsikan sebagai turbin (PAT).
- b. Sudu impeller pada pompa (PAT) yang diteliti dengan variasi jumlah Sudu 4,5 dan 6.
- c. Jenis pompa yang digunakan ialah pompa sentrifugal merk shimizu type PA-128 BIT.
- d. Ukuran diameter pipa 1 inch.
- e. Tinggi head 2 m.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja pompa meliputi daya air, daya listrik, daya turbin, putaran, torsi dan efisiensi

total yang di fungsikan sebagai turbin (PAT) dengan jumlah sudu yang berbeda.

1.5 Manfaat

Ada pun manfaat dari pembuatan mesin ini antara lain :

a. Bagi Penulis

Dapat memperoleh ilmu pengetahuan tentang studi eksperimental pengaruh jumlah sudu turbin terhadap unjuk kerja turbin pada pompa yang di fungsikan sebagai turbin (PAT) dan membuat alat tersebut untuk di teliti.

b. Bagi Akademik

Tujuan dari penelitian serta pembuatan alat ini agar dapat digunakan sebagai pengembangan keilmuan, membekali mahasiswa, khususnya mahasiswa Program Studi Teknik Mesin yang berkonsentrasi di Konversi Energi, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus mengenai pembuatan alat serta eksperimental pengaruh jumlah sudu turbin terhadap unjuk kerja turbin pada pompa yang di fungsikan sebagai turbin (PAT).

c. Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat ialah agar masyarakat dapat mendapatkan pengetahuan tentang pengaruh jumlah sudu turbin terhadap unjuk kerja turbin pada pompa yang di fungsikan sebagai turbin (PAT).

1.6. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk melengkapi laporan tugas akhir ini antara lain :

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan pengamatan yang jelas secara langsung maupun tidak langsung terhadap proses perancangan dan pembuatan serta analisa pompa as

turbin, sehingga dapat diketahui teknik pembuatan, cara kerja serta pengertian tentang pompa as turbin.

2. Interview

Interview merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan konsultasi langsung dengan dosen pembimbing Tugas Akhir, dosen yang bersangkutan mengenai objek maupun pihak-pihak yang memiliki informasi yang dibutuhkan, sehingga dapat membantu dan memberikan penjelasan tentang konsep pompa as turbin.

3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan proses pembuatan pompa yang difungsikan sebagai turbin, metode ini digunakan untuk memperoleh teori-teori yang menunjang laporan tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir atau skripsi ini terdiri dari lima bab. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan

Bab satu merupakan bab yang berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab dua merupakan bab yang membahas tentang tinjauan pustaka tentang pompa as turbin, turbin air maupun pompa serta komponen pendukung lainnya.

3. BAB III Metodologi

Pada bab tiga merupakan bab yang membahas tentang langkah-langkah dan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan pompa as turbin, alat dan bahan yang digunakan pada saat proses pembuatan pompa as turbin.

4. BAB IV Data dan Analisa

Bab empat merupakan bab yang membahas tentang proses pengambilan data-data hasil pengujian pada sistem pompa as turbin berdasarkan metodologi yang telah ditentukan.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bab yang terakhir berisikan kesimpulan dari hasil proses eksperimen dan saran agar penelitian yang akan dilakukan selanjutnya lebih baik serta mendapatkan hasil yang maksimal.

