

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kecenderungan konsumsi energi berbasis fosil, misalnya energi untuk pembangkit listrik, industri dan berbagai macam alat transportasi masih tergolong tinggi dalam kurun waktu sepuluh tahun berselang. Data Dewan Energi Nasional yang dirilis dalam buku *Outlook Energy* menyatakan bahwa konsumsi energi final di Indonesia mengalami peningkatan dari 79 juta TOE menjadi 134 juta TOE (<http://www.den.go.id/index.php/outlookenergi/all>), hasil dari data riset tersebut mengindikasikan bahwa Indonesia berpotensi mengalami krisis energi.

Data yang diperoleh dari Ditjen Migas pun menunjukkan produksi minyak dan gas bumi di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan yang sangat signifikan. Pada tahun 2012, jumlah produksi minyak bumi adalah setengah dari produksi tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2011 sebesar 329.249 ribu barel per hari menjadi 163.633 ribu barel per hari. Cadangan minyak bumi Indonesia juga mengalami penurunan yaitu pada awal 2012 mencapai 3,742 milyar *metric barrel oil* (MMBO) sedangkan pada tahun 2013 perkiraan cadangan turun menjadi 3,6 MMBO (Ditjen Migas, 2013). Sementara untuk pemakaian minyak bumi dalam negeri adalah sebesar 611 ribu barel per hari (*Blue Print* Pengelolaan Energi Nasional).

Berbagai alternatif telah dikaji dan dikembangkan untuk mengalihkan pasokan energi berbasis sumber daya fosil. Pengalihan konsumsi bentuk energi fosil ke dalam bentuk energi terbarukan mendorong berbagai upaya untuk meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan. Potensi energi terbarukan Indonesia sangat kaya seperti energi biomassa, energi surya, energi angin, energi panas bumi, energi laut, energi nuklir dan energi air dalam sub segmen makro, mini dan mikro. (Soerawidjaja, 2013)

Air merupakan sumber energi yang penting karena dapat dijadikan sumber energi pembangkit listrik yang murah dan tidak menimbulkan polusi. Indonesia kaya sumber daya air sehingga banyak berpotensi untuk memproduksi energi listrik yang banyak. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan

alternatif sumber listrik bagi masyarakat perdesaan yang belum teralir listrik. Seperti banyaknya sumber-sumber air yang dapat dijadikan sebagai pusat listrik tenaga mikro hidro dengan memanfaatkan potensi aliran air dengan *head* (ketinggian) dan debit tertentu yang dikonversikan menjadi energi listrik melalui turbin generator. (Effendy, 2009)

Dalam suatu pembangkit listrik, turbin merupakan komponen penting untuk mengubah energi air menjadi energi listrik. Untuk pembangkit listrik tenaga mikro hidro, pemakaian jenis turbin *cross-flow* lebih menguntungkan dibanding dengan penggunaan kincir air maupun jenis turbin mikro hidro lainnya. Penggunaan turbin ini untuk daya yang sama dapat menghemat biaya pembuatan penggerak mula sampai 50 %, Demikian juga daya guna atau efisiensi rata-rata turbin ini lebih tinggi dari pada daya guna kincir air. Hasil pengujian laboratorium yang dilakukan oleh pabrik turbin *Ossberger* Jerman Barat yang menyimpulkan bahwa daya guna kincir air dari jenis yang paling unggul sekalipun hanya mencapai 70 % sedang efisiensi turbin *cross-flow* mencapai 82 % (Haimerl, L.A., 1960).

Dari penelitian simulasi kontrol hidro power untuk praktikum mahasiswa teknik elektro (Antonius Ibi Weking dkk, 2014), dimana peneliti membuat dua bentuk sudu kincir air yaitu berbentuk baling-baling dan segitiga. Nilai RPM dicatat pada berbagai arah *nozzle*. Hasil penelitian menunjukkan kincir air dengan sudu segitiga menghasilkan RPM lebih tinggi daripada kincir air dengan tipe baling-baling. Untuk arah *nozzle* yang didapatkan, arah *nozzle* 20° optimal untuk menghasilkan efisiensi tertinggi untuk kincir air baling-baling dan segitiga. Sedangkan pada penelitian unjuk kerja turbin arus lintang (*cross-flow*) berlorong pengarah dengan variasi arah pipa pancar, didapatkan efisiensi tertinggi pada arah pipa pancar 15° (Putu Hadi Setyarini dkk, 2013).

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, peneliti berkeinginan untuk membuat *prototype* pembangkit listrik tenaga mikro hidro menggunakan turbin *cross-flow* ditinjau dari variasi arah *nozzle* terhadap daya yang dihasilkan.

1.2. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari simulasi PLTMH antara lain:

- a. Mendapatkan *prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.
- b. Mendapatkan arah *nozzle* yang optimal.
- c. Mendapatkan efisiensi sistem pembangkit tertinggi.

1.3. Manfaat

- a. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Memberikan solusi alternatif untuk konsumsi energi dan pengembangan teknologi pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH).
- b. Bagi Industri/Masyarakat
Menghasilkan listrik dari tenaga air sebagai energi alternatif untuk mengatasi krisis energi konvensional yang sering terjadi dalam kegiatan industri dan kehidupan sehari-hari
- c. Bagi Lembaga POLSRI
Dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam hal ini mahasiswa yang lainnya.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) menggunakan turbin *cross-flow*, dapat dirumuskan suatu masalah pada proses konversi energi ini, yaitu bagaimana pengaruh arah *nozzle* yang digunakan terhadap jumlah putaran turbin dan daya yang akan dihasilkan. Oleh sebab itu, peneliti mencari arah *nozzle* yang tepat pada *prototype* PLTMH ini sehingga didapatkan efisiensi sistem pembangkit tertinggi dan daya yang maksimal.