

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi terbarukan di Indonesia merupakan sektor yang masih dalam masa pertumbuhan. Kebutuhan akan energi khususnya energi listrik di Indonesia sampai tahun ini masih belum mencukupi. Hal ini dikarenakan pemerintah masih kurang aktif dalam pembangunan infrastruktur pengolahan energi sehingga energi yang ada di Indonesia terbuang percuma tanpa adanya pengolahan yang baik. Pada era ini pengolahan energi yang digunakan masih banyak menggunakan mesin konversi energi dengan bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui. Padahal konsumsi listrik di Indonesia sendiri terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan masyarakat. Konsumsi listrik di Indonesia 2017 mencapai 1.012 KWh/ Kapita, naik 5,9 % dari tahun 2016 sebesar 956,36 KWh/ Kapita (Triboesono, 2016). Dalam kaitan itulah diperlukan sumber energi alternatif yang bisa diperbaharui. Artinya, sumber energi tersebut tersedia di alam dan akan terus tersedia melalui kegiatan yang berkelanjutan. Sehingga pembaruan energi juga memberikan efek positif bagi lingkungan hidup. Salah satu sumber energi terbarukan yang tersedia dalam skala besar di Indonesia adalah air, dalam hal ini sungai. Laporan menyebutkan potensi sungai yang bisa dimanfaatkan untuk pembangkit listrik mikro hidro (PLTMH) di Indonesia mencapai 19.000 Mega Watt (MW) (Agustinus, 2017).

Berdasarkan data yang dimiliki oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM) total potensi sumber energi air di Indonesia adalah sebesar 75.091 MW dan sejumlah 45.400 MW yang telah teridentifikasi potensinya dengan persebaran sebagai berikut : 12.140 MW (26,7%) di Sumatera, 906 MW (2%) di Jawa, 13.025 MW (28,69%) di Kalimantan, 398 MW (0,88%) di Bali dan Nusa Tenggara, 6.045 MW (13,31%) di Sulawesi, 203 MW (0,45%) di Maluku dan 12.683 MW (27,94%) di Papua dan Papua Barat (Indarto M.M, 2014). Dari sekian total potensi energi air yang telah teridentifikasi di Indonesia ini, kapasitas PLTA atau pembangkit listrik tenaga air yang telah terpasang hingga tahun 2016 adalah sebesar 5.250 MW atau sekitar 11,56% dari potensi energi air teridentifikasi atau 7% dari keseluruhan potensi energi air di Indonesia (Hutapea,

2016). Dengan banyaknya potensi energi air di Indonesia, seperti sumber air tawar, waduk, sungai, laut, danau (Kusumawati, 2017).

Energi hidro adalah sumber daya energi potensial yang bersih dan ramah lingkungan, air yang mengalir menyimpan energi alam yang sangat besar, energi air ini dapat di manfaatkan dan di konversikan menjadi listrik, dan pembangkit listrik tenaga air tidak menghasilkan emisi dan gas rumah kaca. Ini juga merupakan sumber energi terbarukan karena air secara terus menerus mengisi ulang melalui siklus hidrologi bumi. Semua sistem energi hidro membutuhkan sumber air yang mengalir tetap, seperti sungai dan anak sungai, tidak seperti tenaga matahari dan angin. Tenaga air ini dapat menghasilkan tenaga secara terus-menerus selama 24 jam setiap hari nya.

Namun demikian selama ini energi air yang di gunakan adalah air dengan kecepatan aliran dan debit yang besar. Sementara itu energi air dengan kecepatan air rendah dan debit yang kecil belum banyak di manfaatkan, padahal di beberapa wilayah Indonesia punya potensi yang cukup besar untuk di kembangkan pembangkit listrik tenaga air dengan kecepatan dan debit air yang kecil (Tirono, 2008). Dalam Penelitian (Behrouzi, Maimun and Nakisa, 2014) menyebutkan bahwa energi hidro adalah sumber energi alternatif terbaik yang dapat diubah menjadi energi listrik.

Saat ini banyak negara mengembangkan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) melalui pembangunan bendungan yang tidak begitu sederhana karena tingginya biaya investasi, dampak pada ekosistem, penolakan masyarakat dan banyak kendala lain nya. (Lago, et al.) Energi air dari bendungan tidak bisa diandalkan selama musim kemarau panjang dan ketika sungai kering atau volumenya berkurang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan jenis turbin air yakni turbin air dengan sumbu horisontal (TASH) yang mempunyai poros sumbu utamanya sejajar dengan arah aliran air. Namun, TASH mempunyai efisiensi yang rendah perlu upaya untuk meningkatkan efisiensi dari TASH tersebut.

Dari uraian di atas penulis tertarik mendesain turbin air horisontal tipe spiral sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro. Dengan desain Turbin Air

Sumbu Horizontal Tipe Spiral akan mampu menghasilkan torsi dengan efisiensi yang lebih besar sehingga menghasilkan energi yang lebih tinggi. Cara kerja *Turbin Air Spiral Horizontal* adalah dengan memanfaatkan kecepatan air yang rendah. Turbin air sumbu horizontal tipe Spiral bekerja dengan cara energi potensial aliran air yang melewati turbin spiral horizontal hingga mampu menghasilkan energi kinetik, sehingga turbin spiral horizontal mampu memutar generator dan menghasilkan listrik.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah desain turbin air sumbu horizontal tipe spiral untuk Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro (PLTMH).
2. Berapa besar nilai dimensi turbin air sumbu horizontal tipe spiral (diameter turbin, diameter poros, panjang turbin, jarak pitch dan jumlah ulir) untuk Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro (PLTMH).

1.3. Batasan Masalah

1. Desain gambar turbin air sumbu horizontal menggunakan tipe spiral dengan 3 sudu dengan diameter 200 mm.
2. Desain meliputi dimensi PLTMH dan komponen rangka, reservoir, rumah turbin, turbin spiral, pipa air, support turbin.
3. Menghitung dimensi sudu turbin air tipe spiral (diameter turbin, diameter poros panjang turbin, jarak pitch dan jumlah ulir).
4. Membuat sudu turbin spiral dengan jumlah 3 sudu.
5. Material yang digunakan dalam pembuatan turbin adalah Aluminium Alloy 6061.
6. Data yang diperoleh hanya berupa perhitungan matematik dimensi turbin (diameter turbin, diameter poros, panjang turbin, jarak pitch dan jumlah ulir).

1.4. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro dengan menggunakan turbin air sumbu horisontal tipe spiral.
2. Mengetahui dimensi turbin air sumbu horisontal dengan tipe spiral (diameter, panjang turbin, jarak pitch dan jumlah ulir).

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari Proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menciptakan inovasi desain dan pengembangan energi baru terbarukan khususnya energi air.
2. Mampu memberikan kontribusi untuk pengembangan turbin TASH (Turbin Air Sumbu Horisontal) dengan penerapan konsep Turbin Spiral Horisontal.
3. Pemanfaatan TASH sebagai sumber energi listrik mandiri dengan adanya pengembangan dari desain turbin air sumbu horisontal tipe spiral.