

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan energi listrik saat ini dirasakan sangatlah penting, baik untuk memenuhi kebutuhan listrik rumahan, maupun untuk kebutuhan industri yang semakin hari semakin berkembang, sementara unit-unit pembangkit listrik yang ada hampir tidak mengalami peningkatan secara signifikan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berbagai fasilitas masyarakat yang bergantung pada energi listrik. Namun ketersediaan akan energi listrik dari PLN belum tercukupi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia.

Sebagaimana kita ketahui, Provinsi Sumatera Selatan mempunyai potensi energi terbarukan yang cukup banyak untuk dimanfaatkan, salah satunya adalah energi air, mengingat bahwa Indonesia ini merupakan negara yang banyak dialiri oleh perairan seperti sungai dan anak sungai. Dalam pemanfaatannya, potensi di perairan ini dapat dijadikan sebuah pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang disesuaikan dengan jenis perairan yang ada yakni perairan dengan elevasi tinggi, perairan dengan elevasi sedang, dan perairan datar. Hal ini ditujukan serupa di Kota Palembang yang memiliki banyak sekali potensi energi air, akan tetapi banyak jenis perairan yang diklasifikasikan jenis perairan datar yang belum dimanfaatkan secara optimal dikarenakan keterbatasan teknologi turbin yang masih sulit untuk dikembangkan.

Di dalam penelitian ini penulis mempunyai ketertarikan untuk mengkaji tentang turbin jenis *Archimedes Screw* (ulir) yang dimana merupakan jenis turbin air yang baru diteliti dalam satu dekade ini, dengan mengadopsi dari teori dasar *Archimedean screw* dimana salah satu akan keunggulan turbin ini antara lain dapat beroperasi di perairan datar dengan kondisi *head* yang rendah ($h < 10$ m), tidak membutuhkan pipa pesat, mudah dalam pemasangan, mudah dalam perawatan dan tidak merusak ekologi sungai atau *fish friendly* (Okot, 2013). Tidak hanya itu, dijelaskan dari Kazem *et al.* (2021) dari jurnalnya mengatakan bahwa Turbin Ulir *Archimedes* dapat begitu diminati sebagai teknologi turbin yang populer untuk menghasilkan listrik dari tenaga air di perairan dengan elevasi *head* yang sangat rendah atau perairan yang hampir tanpa mempunyai elevasi *head*.

Dengan melihat potensi dan kondisi perairan yang ada, penulis akan mengkaji suatu penelitian dan membuat suatu rancangan Desain Pembangkit Listrik Tenaga Air Portabel menggunakan Turbin Ulir *Archimedes Screw* yang Berbasis IoT sehingga dapat diaplikasikan ke seluruh perairan yang ada di Kota Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Penerapan rancangan PLTA Portabel ini bergantung pada beberapa parameter diantaranya tinggi jatuh (*head*) air, debit, kecepatan putaran turbin dan daya yang dihasilkan oleh generator. Pada tesis ini penulis akan membahas mengenai Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Air Portabel menggunakan Turbin *Archimedes Screw* dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi turbin ulir terhadap putaran turbin?
2. Berapa jumlah ulir turbin ulir yang tepat dan efisien untuk menghasilkan putaran turbin yang optimal?
3. Berapa sudut kemiringan θ pada *prototype* untuk menghasilkan putaran optimal pada turbin?
4. Berapa energi listrik yang dihasilkan dari alat pembangkit listrik tenaga air portabel yang telah dirancang?
5. Bagaimana sistem kinerja alat pembangkit listrik tenaga air portabel yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari perencanaan PLTA Portabel ini ialah:

1. Menghitung efisiensi turbin ulir terhadap putaran turbin.
2. Menganalisis jumlah ulir terhadap putaran turbin yang paling optimal.
3. Menganalisis sudut kemiringan θ yang tepat dan efisien dalam menghasilkan putaran turbin yang optimal.
4. Menganalisis energi listrik yang dihasilkan dari rancangan alat pembangkit listrik tenaga air portabel.
5. Menganalisis sistem kinerja alat pembangkit listrik tenaga air portabel.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari Perencanaan PLTA Portabel ini adalah:

1. Dapat dijadikan alternatif alat pembangkit listrik pada sungai-sungai yang memiliki elevasi datar.
2. Dapat dijadikan dasar dalam pengembangan alat pembangkit listrik portable.

1.5 Kebaruan (*Novelty*)

Pada perancangan Desain PLTA *Portable* ini, telah dirancang dengan menggunakan sudut ulir *Blade* sebesar 22 derajat, jumlah ulir 2 buah serta daya yang dapat dibangkitkan adalah sebesar 150 Watt dimana hal ini merupakan sebuah kebaruan dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya dengan merujuk dari jurnal Encu *et al* (2017) dengan menggunakan sudut ulir 26 derajat, jumlah ulir 1 buah dengan bangkitan 521,84 Watt dan I Gede Widnyana Putra *et al* (2018) dengan menggunakan sudut ulir 24 derajat, jumlah ulir 1 buah dengan bangkitan 16,85 Watt.

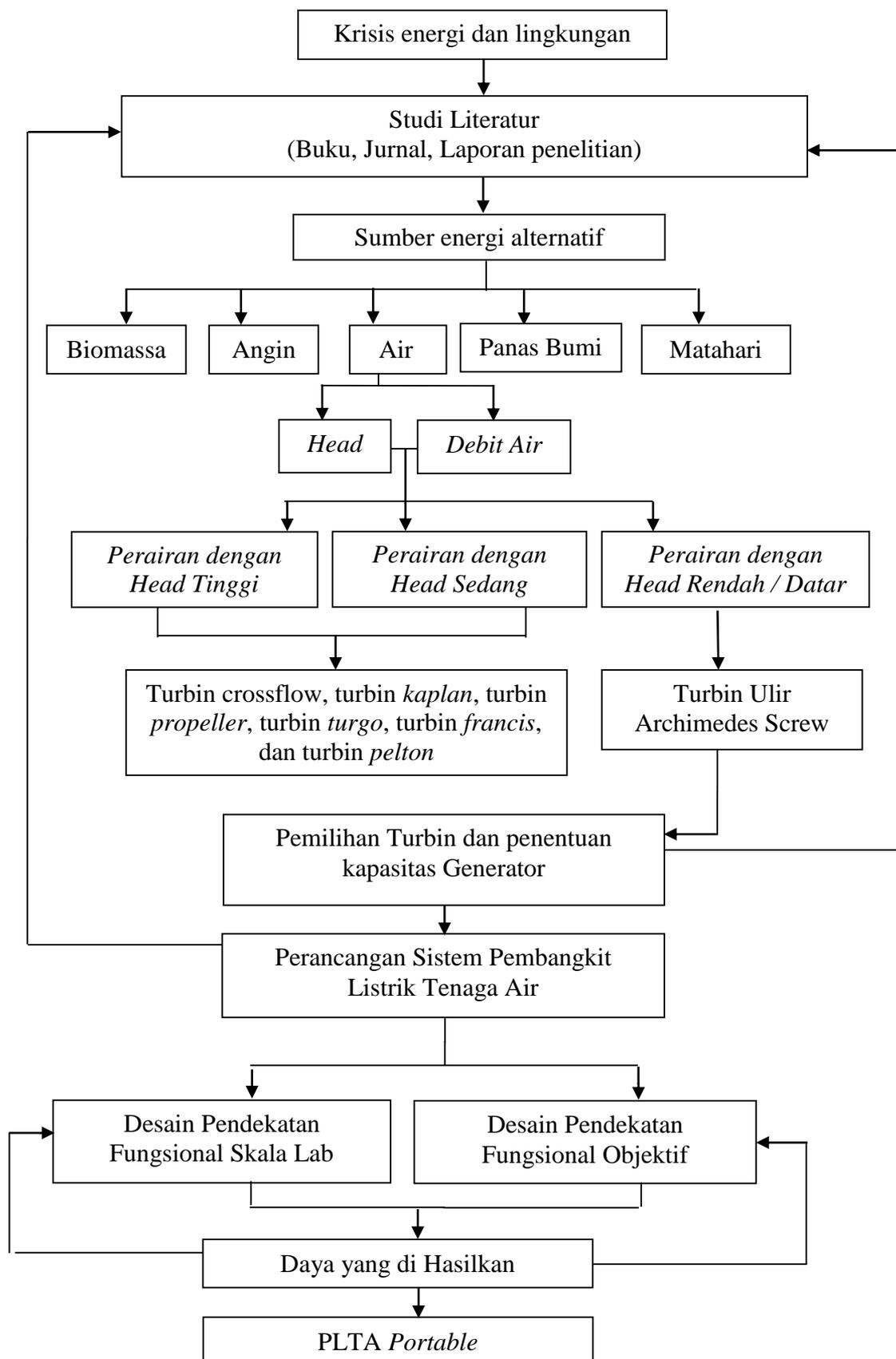
1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dibuat dengan tujuan agar peneliti dapat membatasi ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Dalam kerangka pikir penelitian ini seperti yang tergambar pada Gambar 1, peneliti terlebih dahulu mengidentifikasi masalah yang akan menjadi subjek awal dari penelitian yaitu krisis energi dan lingkungan yang saat ini sedang menjadi topik krusial baik di Indonesia maupun secara global.

Selanjutnya peneliti melakukan studi literatur guna mengetahui beberapa teori yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut, hingga diperoleh hipotesis sementara dimana salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan utama dalam penelitian ini adalah dengan mengembangkan sumber energi alternatif.

Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan adalah tenaga air dalam skala mikro hidro. Berdasarkan literatur yang ada, peneliti juga merumuskan beberapa hipotesis sementara tentang PLTA sebagai sumber energi alternatif. Selanjutnya, diketahui pula bahwa permasalahan utama dalam mengkonversi energi air menjadi energi listrik terletak pada *head* dan debit air.

Dalam penelitian akan ditemukan kendala-kendala atau ketidaksesuaian data pada saat eksperimen dengan hipotesis yang dibuat, untuk itulah peneliti meletakkan panah balik pada kerangka penelitian ini. Ketika hasil eksperimen tidak sesuai atau bertentangan dengan hipotesis yang telah dibuat maka peneliti akan melakukan beberapa studi literatur kembali untuk menemukan letak kesalahan baik pada eksperimen maupun pada hipotesa yang telah dibuat. Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian