

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemerintah Indonesia melalui kebijakan energi nasional pada tahun 2014 telah menetapkan kebijakan terhadap target penggunaan energi terbarukan penggunaannya 23% pada tahun 2025 dan pada tahun 2050 akan ditingkatkan menjadi 31%. Potensi terbesar yang dimiliki Indonesia adalah energi tenaga surya dengan potensi pembangkitan energi mencapai 207 GW. Berdasarkan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) tahun 2017 pemerintah Indonesia menargetkan pembangunan pembangkit listrik tenaga surya sebesar 6,5 GW pada tahun 2025. Berdasarkan catatan dari *Institute for Essential Service Reform* (IESR) pada tahun 2020 baru tercapai 181.2 MW (IESR, 2021)

Agrikultur dan Agribisnis merupakan hal penting ditinjau dari sosial – ekonomi pada negara berkembang di ASEAN, dengan kemajuan zaman saat ini kita dapat menerapkan “*Green Revolution*” dalam penyediaan pangan dan hal ini sangat dibutuhkan partisipasi dari petani, pebisnis dan pemerintah. Berdasarkan data, petani di Asia merupakan petani yang memiliki lahan yang kecil dengan tingkat profesi petani yang tinggi, terdapat potensi untuk melakukan konsolidasi sehingga memiliki kapasitas untuk menjadi lebih efisien dan produktif dengan mengoptimalkan mekanisme menggunakan teknologi modern (Paper et al., 2016).

Pertanian modern terintegrasi (*Urban Farming*) merupakan sebuah solusi untuk menjawab beberapa permasalahan diatas, salah satu jenis kegiatan *urban farming* adalah aquaponik, dimana sayuran akan memanfaatkan air dari kolam ikan yang kaya akan nutrisi untuk perkembangan sayuran, dengan sistem integrasi seperti ini lebih diharapkan ramah lingkungan dan lebih terjangkau secara ekonomi untuk produksi pangan secara berkelanjutan jika dibandingkan dengan pertanian konvensional (G.Ramin, H. Christopher, 2020).

Agrirotaic merupakan gabungan antara penanaman sayur dengan pembangkitan energi pada lahan yang sama, ini merupakan peluang untuk menyelesaikan masalah penggunaan lahan sebagai lahan pertanian ataupun untuk pembangunan energi (Santra et al., 2017). Panel surya yang digunakan memiliki peluang hibrid dengan energi piko hidro yang

memanfaatkan sirkulasi dari sistem aquaponik sehingga akan menimbulkan *multiple effect* dari kegiatan pertanian tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Judul penelitian ini adalah “Hibrid Energi Surya dan Piko Hidro pada Pertanian Modern Terintegrasi”. Penelitian akan dilakukan dengan melakukan pengamatan pada energi listrik yang dihasilkan panel surya dan turbin air sirkulasi. Yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kebutuhan kapasitas pembangkit energi surya yang digunakan pada pertanian terintegrasi skala 100 lubang tanam
2. Kinerja dari panel surya *stand alone* dan generator yang terpasang pada instalasi pertanian modern terintegrasi
3. Pembangkitan energi hasil generator piko hidro terpasang akan digabungkan dengan energi yang dihasilkan oleh PLTS *stand alone* .

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kapasitas pembangkit energi surya yang digunakan pada pertanian terintegrasi skala 100 lubang tanam.
2. Mengetahui kinerja dari pembangkit listrik tenaga surya *stand alone* dan generator yang terpasang pada sistem pertanian terintegrasi.
3. Mengetahui kemungkinan hibrid energi antara generator piko hidro terpasang dengan energi yang dihasilkan oleh PLTS *stand alone*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tesis dengan judul “Hibrid Energi Surya dan Piko Hidro pada Pertanian Modern Terintegrasi” yaitu:

1. Bagi masyarakat, dapat menghasilkan energi listrik yang bersumber dari energi terbarukan yaitu hybrid panel PV panel dengan piko-hidro dapat diaplikasikan mulai dari skala kecil khususnya untuk petani urban yang memiliki lahan sempit dengan memaksimalkan hasil pertanian. Selain itu memberi kesadaran dan edukasi pada masyarakat bahwasanya energi listrik dapat dihasilkan dari lingkungan sekitar dimanapun mereka berada.

2. Bagi institusi, dapat dijadikan sebagai referensi alat bantu ajar salah satu mata pelajaran dan praktikum energi surya pada Jurusan Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bagi perkembangan IPTEK, dapat dijadikan sebagai langkah awal dibuatnya suatu pembangkit listrik berskala mikro yang dapat diaplikasikan langsung guna mencukupi kebutuhan listrik di Indonesia dan juga membantu target pemerintah untuk mewujudkan zero emission di tahun 2045

1.5 Hipotesa

Berdasarkan beberapa referensi dan sumber lain serta beberapa teori yang dipelajari, ada beberapa hipotesa sementara yang dapat disusun sebagai berikut:

1. Potensi kinetik dari sirkulasi air pertanian terintegrasi dapat memutar turbin air piko hidro sehingga dapat menghasilkan energi listrik.
2. Tegangan yang dihasilkan dari turbin bisa dilakukan hibrid dengan output SCC
3. Terdapat pengaruh terhadap pengecasan baterai sehingga menyebabkan terjadinya penambahan daya pengecasan pada baterai tersebut.

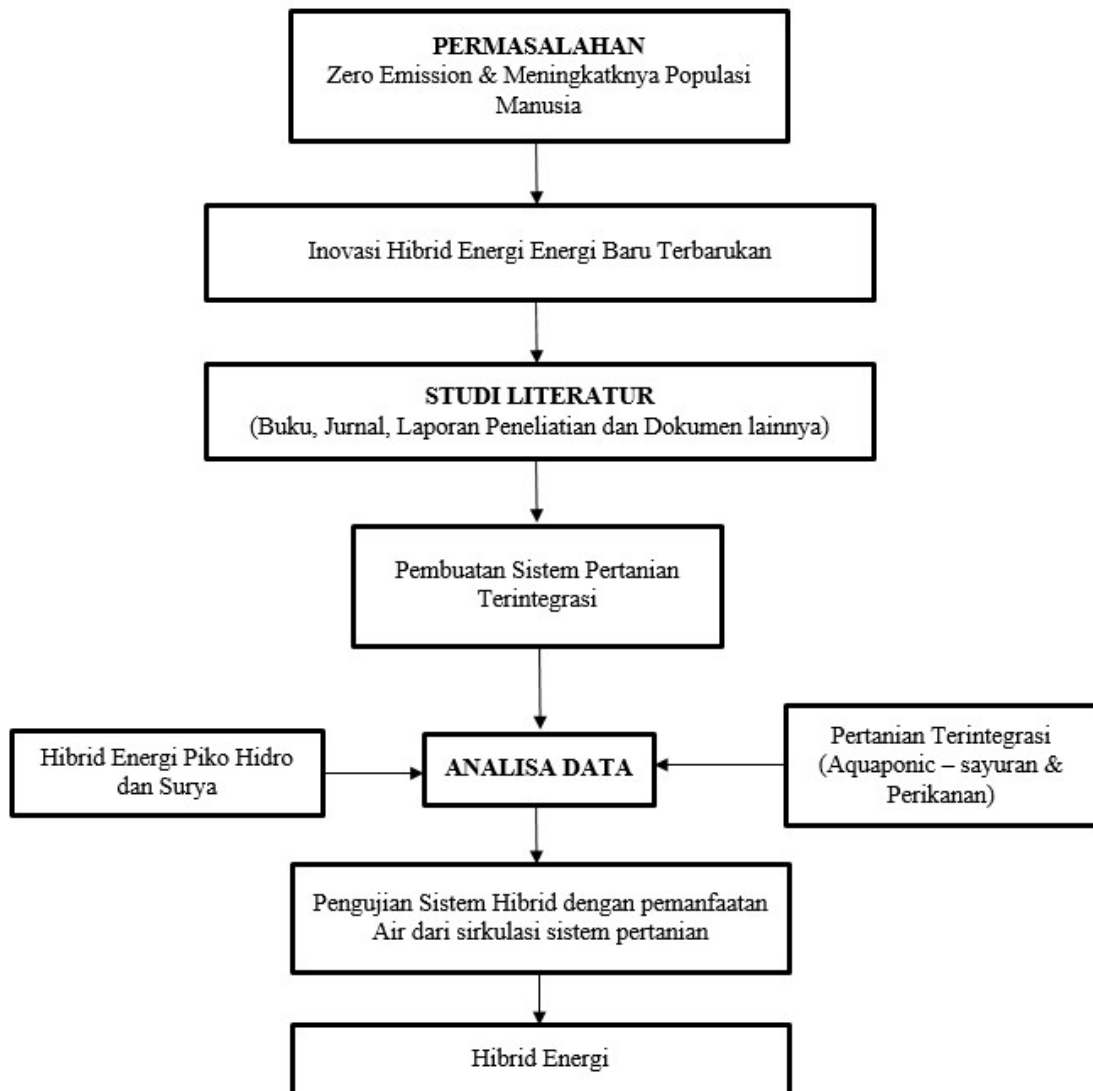
1.6 Novelty

Pemasangan pembangkit energi baru terbarukan pada sistem pertanian modern telah dilakukan beberapa peneliti sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh N.S.M.Hussin tentang *Smart Hydroponic System with Hybrid Power Source* (Hussin et al., 2018), di mana energi listrik bersumber dari panel surya dan listrik dari jaringan listrik negara dengan hasil menurunkan penggunaan energi listrik untuk pertaniannya mencapai 45%, penelitian selanjutnya dilakukan oleh Artur Udovichenko, *Framework for design and optimization of a retrofitted light industrial space with a renewable energy-assisted hydroponics facility in a rural northern canadian community* (Udovichenko et al., 2021). Memanfaatkan hibrid pembangkit energi listrik dari panel surya dan energi listrik dari jaringan negara untuk mensuplai daya ke peratatan GSHP (*ground source heat pump*), *hummidifier* dan *dehumidifier* dalam pengaturan suhu pada instalasi hidroponik. Pada penelitian ini penulis terinspirasi dari penelitian dua penelitian tersebut yang melakukan hibrid energi. Pada penelitian ini penulis akan melakukan hibrid energi dengan memanfaatkan sirkulasi dari air hasil pertanian modern yang memiliki energi potensial

yang dapat dimanfaatkan sebagai energi kinetik pemutar turbin sehingga menghasilkan energi listrik dan dimanfaatkan secara bersama dengan pembangkit energi surya *stand alone*.

1.7 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dibuat dengan tujuan agar dapat membatasi ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Kerangka pikir penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

Terlebih dahulu diidentifikasi masalah yang akan menjadi subjek awal dari penelitian yaitu zero emission, ukuran lahan pertanian yang kecil dan menurunnya produksi perikanan secara nasional. Selanjutnya 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 tersebut melalui penelitian ini adalah memanfaatkan energi baru terbarukan melalui hibrid energi surya dengan piko hidro yang diaplikasikan pada kegiatan pertanian

