

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sudah menjadi aspek kebutuhan primer bagi semua sektor kehidupan manusia baik meliputi sektor rumah tangga, industri, transportasi, dan pertanian. Kebutuhan energi akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhannya angka penduduk dan kemajuan industri (Haryanto, 2017). Energi yang digunakan dalam semua sektor masih mengandalkan bahan fosil yang tidak bisa diperbaharui seperti minyak bumi, gas, dan batu bara. kebutuhan yang paling banyak penggunaannya yakni pada pemakaian energi listrik. Untuk menjaga agar tetap berkelanjutan (*sustainability*), beralih kepada energi terbarukan adalah suatu hal yang perlu diupayakan mengingat Indonesia memiliki alternatif energi potensial untuk diolah secara maksimal.

Berdasarkan Keputusan Menteri ESDM Nomor 143K/20/MEM/2019 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional Tahun 2019-2038, Kementerian ESDM memproyeksikan rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik Nasional per tahunnya mencapai 6,9%. Untuk mengurangi konsumsi bahan bakar fosil, terutama pada pembangkit tenaga listrik, maka penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan harus dioptimalkan dengan memanfaatkan potensi cahaya matahari sebagai sumber energi terbarukan untuk kebutuhan elektrik (Tharo dan Andriana, 2019).

Energi matahari (surya) memberikan banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Energi yang sangat besar tentu harus dimanfaatkan karena cahaya matahari sifatnya terus ada dan tidak akan pernah habis. Salah satu pemanfaatan energi matahari (surya) yang bisa dilaksanakan adalah dalam bentuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Hafiz dan Sigit, 2015). Mekanisme perubahan energi listrik dari cahaya matahari yakni melalui modul surya yang terbuat dari bahan semi logam (semi-konduktor). Bahan ini memiliki partikel elektron-proton yang mampu menciptakan arus listrik apabila dipindahkan oleh energi luar. Cahaya matahari yang mengandung gelombang elektromagnetik diserap oleh modul surya

dan menghasilkan energi kinetik yang dapat meloloskan elektron-elektron ke pita konduksi sehingga arus listrik dapat timbul (Hasan, 2012). Penelitian yang dilakukan Hindarti (2018) berhasil merancang otomatisasi sirkulasi air yang menjadi suplai nutrisi pada tanaman aquaponik menggunakan energi listrik tenaga surya.

Aquaponik adalah bentuk spesifik dari sistem resirkulasi *aquaculture* yakni memelihara tanaman menggunakan air sebagai media (hidroponik) dalam penyusunan sirkulasi air yang bersamaan dengan media budidaya ikan. Tujuan utama dari sistem akuaponik yakni menumbuhkan tanaman dengan memanfaatkan nutrisi yang dikeluarkan oleh ikan, sehingga pertumbuhan ikan tidak terganggu oleh nutrisi tersebut dalam media pembudidayaan (Rini, Hasan dan Prasetyo, 2017).

Ada beberapa model atau jenis dalam pertanian hidroponik, salah satu diantaranya yakni *Nutrient Film Technique* (NFT) yang merupakan sistem mengalir media tanam dengan lapisan air nutrisi yang tipis dengan ketinggian air rata-rata 0,5 mm - 3 mm. Air dalam sistem ini tidak boleh tergenang dan harus selalu mengalir agar membentuk lapisan tipis. Sistem ini mempunyai kelebihan yakni air yang dipakai untuk pengairan tanaman sangat kecil dan tentu pompa yang dipakai pun relatif kecil (Handayani, 2018). Sistem kelistrikan pertanian aquaponik pada umumnya menggunakan listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara) untuk menggerakkan pompa air yang menyirkulasi air nutrisi ke tanaman secara terus-menerus sehingga menyebabkan konsumsi listrik yang berlebih. Permasalahan lainnya yakni apabila terdapat pemadaman listrik yang mengakibatkan sirkulasi air terhenti dikarenakan pompa air yang tidak menyala sehingga menyebabkan tanaman mudah layu terutama pada saat siang hari. Sebagai solusi untuk memecahkan masalah tersebut, perlu dibuat sistem sirkulasi air nutrisi secara otomatis menggunakan tenaga cahaya matahari (surya) sebagai bentuk upaya pemanfaatan energi terbarukan.

Energi surya sangat potensial untuk dikembangkan pada sistem pertanian modern di Indonesia dikarenakan Indonesia mempunyai iklim tropis serta dilewati garis khatulistiwa. Energi surya dirasa tepat sebagai peralihan penggunaan listrik

konvensional ke energi terbarukan dan mendukung terciptanya *green energy* sehingga konsumsi listrik menggunakan bahan fosil semakin berkurang.

Menurut Badan Pusat Statistika Kabupaten Jember (2021), Desa Kaliwining yang termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Rambipuji bermata pencaharian sebagai petani terbesar kedua dengan total 3.002 jiwa setelah Desa Nogosari. di Desa Kaliwining juga terdapat masyarakat yang bekerja sebagai buruh tani dengan total 606. Dari banyaknya masyarakat, tentu harus didorong pada kemajuan teknologi yang mampu disinergikan pada bidang pertanian untuk mendongkrak produktivitas hasil pertanian yang sebelumnya menggunakan cara konvensional dengan cara bercocok tanam pada lahan areal persawahan (media tanah). Seiring pertumbuhannya laju penduduk tentu akan mengalihfungsikan lahan pertanian untuk kebutuhan tempat tinggal. Pertanian aquaponik hadir sebagai solusi era sekarang yang mampu bercocok tanam dengan lahan yang sempit dan bertani bisa dimanapun berada menggunakan media air yang terintegrasi dengan nutrisi. Dusun kaliwining memiliki tempat sentral yang menjadi perkumpulan masyarakat dalam hal keagamaan dan bersosial yakni Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ) yang memiliki areal yang luas dan berpotensi untuk dijadikan *greenhouse* aquaponik serta berpotensi untuk diterapkannya pembangkit listrik tenaga surya karena memiliki suhu cuaca berkisar 31°C dengan intensitas penyinaran matahari yang terik.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penulis melakukan studi tugas akhir di TPQ Al-Baitul Ma'mur, Dusun Kaliwining, Kecamatan Rambipuji, di mana pada instalasi aquaponik yang diketahui masih bersumber pada listrik PLN dan perlu diterapkannya Instalasi *solar cell* sebagai alternatif sumber energi listrik penggerak pompa air pertanian aquaponik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan antara lain :

1. Bagaimana merancang dan menginstalasi PLTS sebagai sumber energi penggerak pompa air pada pertanian aquaponik?
2. Berapa nilai rata-rata daya harian yang dihasilkan panel surya untuk kebutuhan daya penggerak pompa air pada pertanian aquaponik?
3. Berapa nilai rata-rata konsumsi daya harian pompa air aquaponik?
4. Apakah daya yang dihasilkan *solar cell* sudah mencukupi kebutuhan daya untuk menggerakkan pompa air aquaponik?
5. Berapa presentase penghematan pemakaian listrik PLN oleh instalasi PLTS?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Merancang dan menginstalasi PLTS sebagai sumber energi penggerak pompa air pada pertanian aquaponik.
2. Mengetahui nilai rata-rata daya harian yang dihasilkan panel surya.
3. Mengetahui nilai rata-rata konsumsi daya harian pada pompa air.
4. Mengetahui kecukupan daya yang dihasilkan *solar cell* untuk pompa air.
5. Untuk mengetahui presentase penghematan pemakaian listrik PLN oleh instalasi PLTS.

1.4 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Dapat memberikan pilihan solusi terhadap masalah kebutuhan akan penggunaan daya listrik yang besar terhadap petani aquaponik.
2. Memanfaatkan potensi energi cahaya surya untuk kebutuhan listrik terhadap pertanian aquaponik.
3. Turut serta dalam perkembangan teknologi pertanian dengan menerapkan inovasi yang tepat guna.