

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang berarti bahwa sektor pertanian merupakan sektor andalan bagi penduduk sebagai sumber penghasilan. Sektor pertanian berperan penting dalam perekonomian nasional. Salah satu kendala dalam pengembangan pertanian di Indonesia adalah ketersediaan lahan pertanian. Jumlah lahan pertanian di Indonesia semakin berkurang khususnya daerah perkotaan. Lahan pertanian di perkotaan lebih banyak digunakan untuk pemukiman, pusat perbelanjaan, dan sektor industri dan jasa, sehingga kegiatan pertanian konvensional semakin tidak kompetitif. Hal ini menjadi tantangan untuk terciptanya berbagai teknologi budidaya hemat lahan dan air dengan menghasilkan nilai produktivitas yang tinggi (Kasimin, 2021).

Sistem hidroponik merupakan salah satu alternatif bercocok tanam di lahan sempit seperti perkotaan untuk mencukupi keterbatasan lahan bagi masyarakat. Hidroponik budidaya pertanian yang tidak menggunakan tanah sebagai medianya (Roidah, 2014). Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan jenis sayuran yang banyak dibudidayakan secara hidroponik. Tanaman ini mampu tumbuh dengan bagus pada dataran tinggi maupun rendah. Namun, tanaman ini cenderung baik untuk dibudidayakan pada dataran tinggi dengan suhu optimal 15-25 °C dengan kebutuhan cahaya sedang (Hakim, Sumarsono, & Sutarno, 2019)

Hidroponik adalah lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah. Sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit. Pertanian dengan menggunakan sistem hidroponik tidak memerlukan lahan yang luas, tetapi dalam pertanian hidroponik dapat dilakukan di pekarangan rumah, atap rumah maupun lahan lainnya (Henra, 2014).

Terdapat beberapa jenis-jenis hidroponik berdasarkan metode pemberian larutan nutrisinya yaitu *Nutrient Film Technique* (NFT), disebut NFT sebab pada sistem hidroponik ini pemberian nutrisi tanaman dilakukan dengan mengalirkan selapis larutan nutrisi dengan tinggi 3 mm di perakaran tanaman. Sistem sumbu (*Wick system*) merupakan metode yang paling sederhana karena cukup memanfaatkan prinsip kapilaritas air, sama seperti cara kerja kompor minyak. (*Floating system*) Rakit apung dikenal juga dengan sebutan *raft system* atau *water*

(*culture system*). Prinsip dari sistem ini adalah tanaman ditanam dengan cara diapungkan menggunakan (*styrofoam*) diatas larutan nutrisi dan dialirkan udara ke dalam larutan nutrisi menggunakan aerator agar akar tanaman tidak mengalami pembusukan akibat akar yang terendam terlalu lama. pasang surut (*Ebb dan flow*) yaitu larutan nutrisi diberikan dengan merendam wilayah pakaran untuk beberapa waktu tertentu. Setelah itu, nutrisi dialirkan kembali menuju bak penampungan. *Aeroponic* berarti bercocok tanam di udara, karena posisi akar tanaman yang menggantung di udara dan larutan nutrisi diberikan dengan cara disemprotkan menggunakan pompa bertekanan tinggi sehingga membentuk seperti kabut (Heru Agus Hendra, 2014). Irigasi tetes (*Drip irrigation*) merupakan sistem hidroponik dengan teknik yang menghemat air dan pupuk dengan cara meneteskan larutan nutrisi secara perlahan-lahan langsung pada akar tanaman (Dr. Susilawati, 2019)

Sistem hidroponik (DFT) *Deep Flow Technique* merupakan metode dari budidaya hidroponik yang akar tanamannya berada pada lapisan air dengan kedalaman 2–5 cm (Purwanto, Supegina, & Kadarina, 2020). Permasalahan sistem hidroponik DFT adalah terjadinya peningkatan suhu pada larutan nutrisi yang terdapat didalam pipa instalasi pada siang hari, sehingga akan berpengaruh terhadap aktivitas perakaran pada tanaman hidroponik. Suhu menjadi tinggi diakibatkan oleh terperangkapnya udara panas di dalam *greenhouse* sehingga tidak tersirkulasi dengan baik. Suhu *greenhouse* pada waktu siang hari mampu mencapai 50°C dengan rata-rata suhu lingkungan 37°C, sedangkan pada malam hari mengalami penurunan mencapai 24°C. Suhu tertinggi dalam *greenhouse* tanpa kontrol mampu mencapai 50,04°C, sedangkan pengukuran pada hari selanjutnya mencapai 51,14°C (Prambayun & Sumarna, 2016).

Hanza Farm merupakan unit usaha mikro dalam bidang pertanian hidroponik. Hanza farm berlokasi di Kelurahan Bagan Pete, Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi. Total luas lahan pertanian hidroponik yaitu 1000M2. Hanza Farm Berjarak 7,4 KM dari Universitas Jambi (UNJA) (Google Map, 2023).

Tujuan saya membuat alat ini yaitu untuk mempermudah para petani dalam melakukan awal mula pembibitan pada tanaman yang akan di tanam. Untuk kebutuhan alat yang saya buat yaitu menggunakan pompa air sebanyak tiga buah yang nantinya akan di gerakkan oleh listrik yang berbasis PLTS, untuk jumlah pompa yang di gunakan sebanyak tiga buah. Selain untuk menggerakkan pompa PLTS ini ini juga berguna untuk penerangan pada kebun hidoponik.

Hidroponik Hanza Farm menggunakan jenis hidroponik dengan metode *Nutrifit Film Technique* (NFT) di lahan terbuka. Hidroponik NFT merupakan metode budidaya tanaman dengan akar tanaman yang tumbuh pada lapisan yang dangkal dan tersirkulasi sehingga tanaman bisa memperoleh air, nutrisi dan oksigen yang cukup (Fuad & Zuhrie, 2019).

Salah satu masalah yang sering terjadi ialah kebutuhan energi listrik yang masih mengandalkan energi listrik dari PLN yang tidak sedikit. setiap bulannya cukup tinggi dan apabila terjadi pemadaman bergilir atau gangguan listrik dari PLN maka tanaman yang membutuhkan cahaya, suhu, oksigen dan nutrisi tidak dapat dipenuhi, hal ini akan mengakibatkan pembibitan tanaman menjadi layu dan mati.

Melihat permasalahan yang terjadi, penulis dapat menyimpulkan bahwa salah satu solusi yang dibutuhkan adalah sebuah energi terbarukan yang dapat mengurangi biaya produksi dan gagal panen pada pembibitan tanaman hidroponik. Salah satu energi terbarukan yang bisa diterapkan pada tanaman hidroponik adalah PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya). PLTS adalah suatu pembangkit yang mengkonversikan cahaya matahari menjadi energi listrik melalui Photovoltaic Module yang termasuk energi hijau sehingga menjadi pembangkit energi terbarukan (Albert Gifson, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas, rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem kontrol otomatis untuk pembibitan tanaman hidroponik dengan sumber energi plts *off-grid*?
2. Bagaimana kinerja sistem kontrol otomatis untuk pembibitan tanaman hidroponik dengan sumber energi plts *off-grid*?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya bertujuan merancang dan membangun alat untuk sirkulasi air pada tanaman hidroponik di *Hanza Farm* berbasis PLTS sistem *off-grid*
2. Jenis panel surya yang digunakan adalah jenis *monocrystallin*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem kontrol otomatis untu pembibitan tanaman hidroponik dengan sumber energi plts *off-grid* di *Hanza farm*
2. Menguji kinerja sistem kontrol otomatis untu pembibitan tanaman hidroponik dengan sumber energi plts *off-grid* di *Hanza farm*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membangun alat sirkulasi air pada pembibitan di *Hanza Farm* berbasis PLTS sistem *off-grid*.
2. Dapat mengetahui kebutuhan daya listrik untuk menggerakkan pompa sirkulasi air pada *Hanza Farm*.