

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK
OTOMATIS BERBASIS TIMER THEBEN SUL 181H DENGAN SUMBER
LISTRIK TENAGA SURYA**



Oleh :

I KADEK WIARTA

1915313014

**PROGRAM STUDI DII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK
OTOMATIS BERBASIS TIMER THEBEN SUL 181H DENGAN SUMBER
LISTRIK TENAGA SURYA**



Oleh :

I KADEK WIARTA

1915313014

PROGRAM STUDI DII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBARA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK
OTOMATIS BERBASIS TIMER THEBEN SUL 181H DENGAN SUMBER
LISTRIK TENAGA SURYA**

Oleh :

I Kadek Wiarta

NIM. 1915313014

Tugas Akhir ini Diajukan

Menyelesaikan Program Studi Diploma III

Di

Program Studi DIII Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Diajukan Oleh :

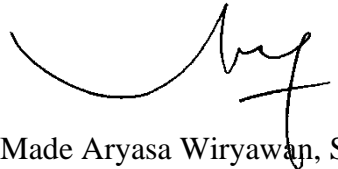
Pembimbing 1 :



Ni Wayan Rasmirni, ST,MT

NIP. 196408131990032002

Pembimbing 2 :



I Made Aryasa Wiryan, ST.,MT

NIP. 196504041994031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Kadek Wiarta
NIM : 1915313014
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TIMER THEBEN SUL 181H DENGAN SUMBER LISTRIK TENAGA SURYA. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2022

Yang menyatakan



I KADEK WIARTA

NIM. 1915313014

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : I Kadek Wiarta
NIM : 1915313014
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS TIMER THEBEN SUL 181H DENGAN SUMBER LISTRIK TENAGA SURYA adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



I KADEK WIARTA

NIM. 1915313014

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Sirkulasi Air Tanaman Hidroponik Otomatis Berbasis Timer Theben Sul 181H Dengan Sumber Listrik Tenaga Surya” tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Ibu Ni Wayan Rasmini, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang banyak memberikan doa serta dukungan selama ini baik dari segi moril maupun materiil dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman seperjuangan Program Studi DIII Teknik Elektro Angkatan 2019 Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritikan dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2022

Penulis

I KADEK WIARTA
RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS
TIMER TEBEN SUL 181 H DENGAN SUMBER LISTRIK TENAGA SURYA

ABSTRAK

Hidroponik adalah teknologi bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah namun menggunakan air dan larutan nutrisi yang dibutuhkan tanaman sebagai media tumbuh. Sistem pertanian hidroponik selama ini masih menggunakan listrik PLN sebagai sumber penggerak pompa air, sehingga berdampak pada konsumsi listrik di rumah. Pembangkit Listrik Tenaga Surya / PLTS adalah sebuah konversi energi dari sinar matahari (surya) menjadi energi listrik yang menggunakan Panel Surya. PLTS dapat menjadi Alternatif Solusi untuk mendapatkan energi listrik di masa depan dan tentu saja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini ramah dengan lingkungan.

Dalam laporan tugas akhir ini memuat tentang sirkulasi air tanaman hidroponik otomatis dengan sumber listrik tenaga surya. Perancangan pengatur sirkulasi air otomatis metode tanaman hidroponik menggunakan timer sebagai otomatisnya. Dari perencanaan secara teoritis mendapatkan hasil kapasitas panel surya 20 Wp dan kapasitas baterai 24 Ah. Serta daya maksimal yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya ketika pompa menyala sebesar 20,07 W sudah sesuai dengan perencanaan untuk mensuplai pompa air untuk sirkulasi air tanaman hidroponik.

Kata Kunci : Hidroponik, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Panel Surya, Timer

I KADEK WIARTA
RANCANG BANGUN SIRKULASI AIR TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS
TIMER TEBEN SUL 181 H DENGAN SUMBER LISTRIK TENAGA SURYA

ABSRRACT

Hydroponics is a technology for growing crops without using soil media but using water and nutrient solutions needed by plants as a growing medium. So far, the hydroponic farming system still uses PLN electricity as a source of driving the water pump, so that it has an impact on electricity consumption at home. Solar Power Plant / PLTS is a conversion of energy from sunlight (sol) into electrical energy using Solar Panels. PLTS can be an alternative solution to get electrical energy in the future and of course this Solar Power Plant (PLTS) is environmentally friendly.

In this final project report contains about automatic hydroponic plant water circulation with a solar power source. The design of the automatic water circulation regulator for the hydroponic plant method uses a timer as an automatic. From the theoretical planning, the result is a solar panel capacity of 20 Wp and a battery capacity of 24 Ah. And the maximum power generated by the solar power plant when the pump is turned on is 20.07 W, which is in accordance with the plan to supply water pumps for hydroponic plant water circulation.

Keywords: Hydroponics, Solar Power Plants, Solar Panels, Timer

DAFTAR ISI

LEMBARA PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan.....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-2
1.5 Metode Penulisan.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Hidroponik.....	II-1
2.2 Energi Surya.....	II-2
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	II-3
2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II-5
2.4.1 Sel Surya.....	II-5
2.4.2 <i>Charge Controller</i>	II-6
2.4.3 Baterai.....	II-7
2.4.4 Inverter.....	II-9
2.4.5 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	II-10
2.5 Komponen Pendukung Sirkulasi Hidroponik.....	II-11
2.5.1 Pompa.....	II-11
2.5.2 Timer Theben Sul 181H.....	II-12
2.6 Pemilihan Komponen PLTS.....	II-12
2.6.1 Menentukan Pompa Hidroponik.....	II-13
2.6.2 Menentukan Kapasitas Modul Surya.....	II-13
2.6.3 Menentukan kapasitas Baterai.....	II-14
2.6.4 Menentukan Solar Charge Controller.....	II-14
2.6.5 Menentukan Kapasitas Inverter.....	II-14
2.6.6 Menentukan Pengaman.....	II-15
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	III-I
3.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
3.1.1 Metode Penulisan.....	III-1
3.1.2 Metode Pengukuran.....	III-1
3.2 Perancangan Sistem.....	III-3
3.3 Pemilihan Komponen.....	III-8
3.3 Pemasangan PLTS.....	III-12
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	IV-1
4.1 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus <i>Charging</i> Baterai.....	IV-2
4.2 Hasil Pengujian Input Dari Inverter.....	IV-7
4.5 Hasil Pengujian <i>Output</i> Dari Inverter.....	IV-13
BAB V PENUTUP	V-1

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Plts Off Grid	II-4
Gambar 2.2 Sistem Plts On Grid	II-4
Gambar 2.3 Sistem Plts Hybrid.....	II-5
Gambar 2.4 Sel Surya.....	II-6
Gambar 2.5 Solar Charge Controller.....	II-7
Gambar 2.6 Baterai Stater Mobil	II-8
Gambar 2.7 Baterai Deep Cycle.....	II-8
Gambar 2.8 Baterai Lithium.....	II-9
Gambar 2.9 Inverter	II-10
Gambar 2.10 MCB	II-11
Gambar 2.11 Pompa.....	II-11
Gambar 2.12 Timer	II-12
Gambar 3.1 Letak Alat Ukur Wattmete Dc.....	III-2
Gambar 3.2 Letak Alat Ukur Input Inverter.....	III-2
Gambar 3.3 Letak Alau Ukur Output Inverter	III-3
Gambar 3.4 Blok Diagram	III-3
Gambar 3.5 Lokasi Perancangan Plts.....	III-4
Gambar 3.6 Single Line Diagram	III-5
Gambar 3.7 Desain Rancang Bangun Alat.....	III-6
Gambar 3.8 Spesifikasi Panel Surya	III-10
Gambar 4.1 Alat Yang Diuji	IV-1
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Charging Baterai Selama 5 Hari	IV-5
Gambar 4.3 Grafik Arus Charging Baterai Selama 5 Hari	IV-5
Gambar 4.4 Grafik Energi Charging Baterai Selama 5 Hari.....	IV-6
Gambar 4.5 Grafik Rata-Rata Tegangan Charging	IV-7
Gambar 4.6 Grafik Rata-Rata Arus Charging	IV-7
Gambar 4.7 Grafik Tegangan Input Inverter Dalam 5 Hari	IV-11
Gambar 4.8 Grafik Arus Input Inverter Dalam 5 Hari	IV-11
Gambar 4.9 Grafik Energi Discharging Dalam 5 Hari.....	IV-12
Gambar 4.10 Rata-Rata Tegangan Input Inverter Perhari Dalam 5 Hari.....	IV-13
Gambar 4.11 Rata-Rata Arus Input Inverter Perhari Dalam 5 Hari.....	IV-13
Gambar 4.12 Grafik Energi Output Inverter Saat Pompa Menyala	IV-16
Gambar 4.13 Grafik Rata-Rata Daya Selama Pompa Hidup	IV-17

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Alat.....	III-7
Tabel 3.2 Daftar Bahan	III-7
Tabel 3.3 Total Beban	III-9
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Dan Arus Charging Baterai Hari Pertama.....	IV-2
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Dan Charging Baterai Panel Surya Hari Kedua.....	IV-3
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan Dan Charging Baterai Panel Surya Hari Ketiga.....	IV-3
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan Dan Arus Charging Baterai Hari Keempat	IV-4
Tabel 4.5 Pengukuran Tegangan Dan Arus Charging Baterai Hari Kelima	IV-4
Tabel 4.6 Rata-Rata Tegangan Dan Arus Perhari Dalam 5 Hari	IV-6
Tabel 4.7 Pengukuran Tegangan Dan Arus Input Inverter Hari Pertama	IV-8
Tabel 4.8 Pengukuran Tegangan Dan Arus Input Inverter Hari Kedua.....	IV-8
Tabel 4.9 Pengukuran Tegangan Dan Arus Input Inverter Hari Ketiga	IV-9
Tabel 4.10 Pengukuran Tegangan Dan Arus Input Inverter Hari Keempat.....	IV-9
Tabel 4.11 Pengukuran Tegangan Dan Arus Input Inverter Hari Kelima	IV-10
Tabel 4.12 Rata-Rata Tegangan Dan Arus Input Inverter Perhari.....	IV-12
Tabel 4.13 Pengukuran Tegangan Dan Arus Output Inverter Hari Pertama	IV-14
Tabel 4.14 Pengukuran Tegangan Dan Arus Output Inverter Hari Kedua	IV-14
Tabel 4.15 Pengukuran Tegangan Dan Arus Output Inverter Hari Ketiga.....	IV-15
Tabel 4.16 Pengukuran Tegangan Dan Arus Output Inverter Hari Keempat	IV-15
Tabel 4.17 Pengukuran Tegangan Dan Arus Output Inverter Hari Kelima.....	IV-16
Tabel 4.18 Rata-Rata Daya Selama Pompa Hidup	IV-17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hidroponik adalah teknologi bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah namun menggunakan air dan larutan nutrisi yang dibutuhkan tanaman sebagai media tumbuh. Hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya yang populer dikalangan masyarakat khususnya di daerah perkotaan, karena sistem budidaya ini tidak menggunakan tanah sebagai media tanamnya sehingga sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya / PLTS adalah sebuah konversi energi dari sinar matahari (surya) menjadi energi listrik yang menggunakan Panel Surya (Solar Panel/Solar Cell) baik itu secara langsung atau secara tidak langsung ataupun kombinasi keduanya. Menghasilkan listrik tenaga surya dengan perantara panel surya sangat mungkin digunakan, apalagi Indonesia merupakan Negara yang dilewati oleh jalur khatulistiwa dan memiliki intensitas sinar matahari yang cukup tinggi. Oleh sebab itu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat menjadi Alternatif Solusi untuk mendapatkan energi listrik di masa depan dan tentu saja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini ramah dengan lingkungan.

Pada umumnya sirkulasi air tanaman hidroponik menggunakan pompa untuk mensirkulasikan air dari bak air ke tandon hidroponik. Penggunaan pompa air tentunya membutuhkan listrik sebagai catu daya, selama ini sumber yang digunakan bersumber dari PLN. Tersediannya energi listrik terbarukan yang melimpah, tentunya menjadi hal yang bisa digunakan untuk mensuplai pompa air. Dengan memanfaatkan energi terbarukan yaitu energi matahari atau pembangkit listrik tenaga surya. Tentunya tanaman hidroponik lebih ramah lingkungan dan lebih memanfaatkan energi terbarukan.

Pada umumnya tanaman hidroponik, hidup dan matinya pompa di lakukan secara manual oleh manusia. Mengacu pada perkembangan ilmu dan teknologi kelistrikan maka kebutuhan modifikasi sistem hidroponik perlu dilakukan agar sistem hidroponik bekerja secara otomatis. Dengan timer sebagai otomatisnya, kita bisa mengatur waktu hidup dan mati pompa sesuai keinginan kita. Dengan adanya hal tersebut memudahkan bagi masyarakat perkotaan untuk bercocok tanam karena lebih praktis dan tidak perlu banyak membuang waktu.

Berdasarkan kajian tentang pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya penulis membuat sebuah rancang bangun yang berjudul” **Sirkulasi Air Tanaman Hidroponik Otomatis Berbasis Timer Theben Sul 181H dengan Sumber Listrik Tenaga Surya**”

1.2 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan oleh penulis, adapun masalah yang akan dianalisis dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membuat rangkaian kontrol dan instalasi sistem sirkulasi air tanaman hidroponik menggunakan panel surya.

Berdasarkan perumusan masalah serta berkaitan dengan waktu penulisan yang terbatas dan menghindari dengan meluasnya pembahasan, maka pembatasan masalah yang diteliti adalah sebagai berikut :

1. Penulis hanya membahas bagaimana menghitung kapasitas komponen seperti baterai dan panel surya yang digunakan untuk metode tanaman hidroponik dengan kapasitas pompa 20 watt yang beroperasi selama 3 jam

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, antara lain :

1. Dapat merancang dan membuat rangkaian kontrol dan instalasi sistem sirkulasi air tanam hidroponik.
2. Dapat menentukan modul surya untuk pompa sistem sirkulasi air tanaman hidroponik.
3. Dapat menentukan / memilih baterai untuk PLTS.
4. Dapat menentukan *solar charge controller* untuk PLTS.
5. Dapat menentukan pengaman untuk PLTS.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini yaitu :

Bagi Masyarakat :

1. Mampu memberikan informasi kepada masyarakat tentang sumber energi listrik terbarukan, dalam hal ini adalah pembangkit listrik tenaga surya.
2. Modifikasi sistem tanam hidroponik untuk masyarakat perkotaan agar bisa bercocok tanam dengan mudah guna meningkatkan pendapatan atau sekedar menyalurkan hobi.
3. Menambah referensi dan informasi terkait dengan ilmu teknik elektro khususnya dalam bidang pembangkit listrik dan energi terbarukan.

1.5 Metode Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang Pendahuluan Tugas Akhir yang meliputi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan sistematika Penulisan Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat tentang Landasan Teori yang meliputi berbagai teori – teori sebagai penunjang dan pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini memuat tentang Perencanaan dan Pengujian komponen yang akan menjelaskan keseluruhan tentang desain rancangan, pemeriksaan masing – masing komponen, serta metodologi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA DATA

Bab ini berisikan tentang perhitungan dan pengujian alat seperti tegangan, arus dan daya yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga surya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat tentang Penutup yang berisi kesimpulan dari pengujian sistem yang sudah dianalisa dengan kinerja sistem, serta memuat saran –saran tentang pengembangan lebih lanjut Tugas Akhir ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari analisa dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

- Dalam merancang rangkaian kontrol sirkulasi air tanaman hidroponik menggunakan timer sebagai pengontrol otomatis pompa air. Dalam merangkai *timer* yang harus diperhatikan kontak *coil timer*, kontak bantu NC dan NO. pada rangkaian *timer* kontak *coil* berada di angka 7 dan 8, dimana 7 untuk *phase* dan 8 untuk *netral*, sedangkan kontak bantu yang digunakan yaitu NO pada angka 2 dan 1, dimana 2 untuk input dan 1 untuk output. angka kontak ini dapat dilihat pada komponen *timer*. Dalam merakit instalasi sistem sirkulasi air tanaman hidroponik dibuat agar air dapat bersirkulasi terus menerus selama pompa menyala dan ketika pompa mati air dalam pipa utama masih tersisa air untuk nutrisi tanaman hidroponik.
- Secara teoritis Panel yang dibutuhkan sebesar 18,75 Wp. Tapi dalam tugas akhir ini dipilih panel surya sebesar 20 Wp. Dalam menentukan kapasitas modul surya tentunya harus mengetahui lamanya penyinaran maksimum matahari puncak (PSH). Ketika menentukan modul surya semakin besar beban yang digunakan dan lamanya bebanya menyala, maka semakin besar kebutuhan modul surya yang digunakan.
- Secara teoritis pemilihan baterai pada tugas akhir ini yaitu sebesar 12,5 Ah. Dalam tugas akhir ini pemilihan baterai menggunakan 2 buah baterai 12 Ah yang dipararel, jadi sebesar 24 Ah. Dengan kapasitas baterai 24 Ah pompa bisa menyala selama 3 jam perhari.
- Secara teoritis SCC yang dibutuhkan sebesar 1,525 A. Namun ranting SCC yang ada dipasaran adalah 10 A, maka dalam tugas akhir ini digunakan SCC sebesar 10 A. Dalam menentukan kapasitas SCC harus melihat arus hubung singkat (I_{sc}) dari panel surya, besar arus hubung singkat dapat dilihat pada name plate panel surya, disana tertera *short circuit current* (I_{sc}).
- Secara teoritis MCB yang dibutuhkan sebesar 0,27 ampere. Namun rating MCB yang paling kecil adalah 2 ampere, maka digunakanlah MCB sebesar 2 ampere. Untuk menentukan kapasitas MCB semakin besar daya yang digunakan semakin besar rating MCB yang digunakan.

5.2 Saran

Apabila alat ini akan dikembangkan lebih lanjut fungsi yang perlu diperbaiki dan ditambahkan antara lain

1. Untuk pengembangan selanjutnya bisa menggunakan SCC tipe MPPT dan pemilihan *inverter* sebaiknya menggunakan tipe *pure sine wave*, tipe inverter ini mampu mensimulasikan listrik AC dengan tepat dan tegangan *drop* pada *inverter* akan menghasilkan tegangan drop yang lebih normal sehingga bisa menghemat lebih banyak daya dan biaya yang dikenakan.
2. Untuk pengembangan selanjutnya sebaiknya hidup pompa air selama 24 jam agar tanaman hidroponik tumbuh dengan subur. Maka dibutuhkan perubahan pada komponen PLTS dengan kapasitas yang lebih besar agar bisa mensuplai pompa air yang menyala selama 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Roidah, S. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. Vol.1, No. 2, pp, 43-50. 2014.
- [2] Franciscus I Gede Radix Putra Pratama, “Perencanaan plts untuk rumah tinggal tipe 45 dengan beban ac,” Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, 2019.
- [3] Arsa, I Putu Suka. “Pembangkit Listrik Tenaga Surya bersih dan Aman” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro (FORTEI 2017)*, 2017, pp 199-202
- [4] Setiawan, A., Kumara, S., dan Sukerayasa, W. Analisis Untuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Satu MWp Terinterkoneksi Jaringan Di Kayubih, Bangli. *Jurnal Universitas Udayana Denpasar*. Vol.13, No. 1, pp, 27-33, Jun.2014.
- [5] wikipedia, “Sel Surya” [online] 2021, https://id.wikipedia.org/wiki/Sel_surya (Diakses : 29 Mei 2022)
- [6] Bumi Energi Surya, “Sel Surya (Solar Cel), Pengertian dan Prinsip Kerja” [online] 2019, <https://bumienergisurya.com/sel-surya-solar-cell-pengertian-dan-prinsip-kerja/> (Diakses : 29 Mei 2022)
- [7] Mahardika, A., Wijaya, A., dan Rinas, W. Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbais Arduino Uno Memanfaatkan Sumber PLTS. *E-Jurnal Spektrum*. Vol.3, No. 1, pp, 26-32, Jun. 2016
- [8] Diantari, A., Erlina, dan Widyastuti, C. Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai PLTS. *Jurnal Energi & Kelistrikan*. Vol.9, No. 2, pp, 120-125, Des.2017
- [9] Subandi., Hani, S. Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. Vol.7, No. 2, pp, 157-160, Feb.2015
- [10] Setiawan, S, “Pengertian inverter,” (gurupendidikan), [online] 2022, <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-inverter/> (Diakses : 29 mei 2022)
- [11] Nasrul, H., dan Putra, Y. “Merancang Panel Kontrol Pompa Air dan Motor Penggerak Solar Cell. *Elektro*.” Polieknik Negeri Padang, Padang, 2014.
- [12] Penegrtian Pompa Air, “Mengenal Fungsi dan Kegunaan Pompa Air” [online] 2019, <https://dabindonesia.co.id/2019/11/22/mengenal-fungsi-dan-kegunaan-pompa-air/> (Diakses : 30 Mei 2022)

[13] Rumalutur,S dan Ohoiwutun,J. Sistem Kendali Otomatis Panel Penerangan Luar Menggunakan Timer Theben Sul 181H dan Ardiuno Uno R3.”*Jurnal Electro*, Vol.4, No.2, pp, 43-51, Nov 2018