

MONITORING PEMBUDIDAYAAN TANAMAN HIDROPONIK SELADA DENGAN SISTEM ARDUINO UNO DAN PEMANFAATAN ENERGI BARU TERBARUKAN

Muhammad Khaisar Wirawan^{1*}, Siti Rahayuningsih², Muhammad Iqbal Sugiharto³

¹Jurusan Sains Teknologi Pangan dan Kemaritiman, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

²Jurusan Sains Teknologi Pangan dan Kemaritiman, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

³Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

E-mail: khaisar.wirawan@lecturer.itk.ac.id¹, siti.rahayuningsih@lecturer.itk.ac.id², 04181055@student.itk.ac.id³

Abstrak

Metode Hidroponik adalah menanam jenis tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Alat bantu monitoring dibuat untuk memudahkan petani hidroponik tanaman selada bisa mengetahui kadar nutrisi yang terdapat pada larutan tersebut, dengan menggunakan *microcontroller* Arduino uno alat ini dapat mengirimkan informasi dari sensor yaitu tingkat kepekatan air atau PPM, *level* Ph, temperatur pada air dan juga pada daerah hidroponik itu sendiri. Dalam sistem hidroponik juga memerlukan daya listrik yang cukup besar, dikarenakan terdapat pompa untuk mengirigasikan larutan ke media tanam dan juga lampu penerangan di daerah *display* hidroponik saat malam hari, terhitung untuk 1 *display* mengeluarkan biaya Rp 330.000 untuk menghemat pengeluaran biaya listrik, maka dalam penelitian ini memanfaatkan potensi *renewable energy* di Balikpapan yang sangat besar yaitu 50.09 %, dengan menggunakan *solar panel* 50 Wp yang terpasang dapat mengurangi pengeluaran biaya listrik per bulan.

Kata kunci: Hidroponik, PPM, pH, Arduino, Selada

Abstract

The Hydroponic method is to plant types of plants by utilizing water without using soil media by emphasizing on meeting the nutritional needs of plants. Monitoring aids are made to make it easier for lettuce hydroponic farmers to find out the levels of nutrients contained in the solution, using the Arduino Uno microcontroller this tool can send information from sensors, namely the level of water density or PPM, Ph level, temperature in the water and also in the hydroponic area. itself. The hydroponic system also requires a large amount of electrical power, because there is a pump to irrigate the solution to the growing media and also lighting in the hydroponic display area at night, counting for 1 display costs IDR 330,000 to save electricity costs, so in this study utilizing the potential of renewable energy in Balikpapan which is very large, namely 50.09%, using a 50 Wp solar panel installed can reduce electricity costs per month.

Keywords: Hydroponic, PPM, pH

1. Pendahuluan

Pertanian organik adalah sistem budi daya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan kimia sintetis. Beberapa tanaman Indonesia yang berpotensi untuk dikembangkan dengan teknik tersebut adalah padi, hortikultura yang meliputi tanaman sayur, buah, bunga, dan tanaman obat (contohnya: brokoli, kubis merah, jeruk, dll.), tanaman perkebunan (kopi, teh, kelapa, dll.), dan rempah-rempah. (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2002) Pengolahan pertanian organik didasarkan pada prinsip kesehatan, ekologi, keadilan, dan perlindungan. Yang dimaksud dengan prinsip kesehatan dalam pertanian organik adalah kegiatan pertanian harus memperhatikan kelestarian dan peningkatan kesehatan tanah, tanaman, hewan, bumi, dan manusia sebagai satu kesatuan karena semua komponen tersebut saling berhubungan dan tidak terpisahkan. Pertanian organik juga harus didasarkan pada siklus dan sistem ekologi kehidupan. Pertanian organik juga harus memperhatikan keadilan baik antar manusia maupun dengan makhluk hidup lain di

lingkungan. Untuk mencapai pertanian organik yang baik perlu dilakukan pengelolaan yang berhati-hati dan bertanggung jawab melindungi kesehatan dan kesejahteraan manusia baik pada masa kini maupun pada masa depan (International Federation of Organic Agriculture Movements, 2005)

Hidroponik adalah salah satu metode dalam budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan hara nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah. Hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, jadi cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas. Dalam kajian bahasa, hidroponik berasal dari kata *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang berarti kerja. Jadi, hidroponik memiliki pengertian secara bebas teknik bercocok tanam dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, atau dalam pengertian sehari-hari bercocok tanam tanpa tanah. Dari pengertian ini terlihat bahwa munculnya teknik bertanam secara hidroponik diawali oleh semakin tingginya perhatian manusia akan pentingnya kebutuhan pupuk bagi tanaman (Istiqomah, 2007).

Karang Joang adalah salah satu kelurahan di Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Terletak di sebelah utara Balikpapan, berbatasan langsung dengan Kab. Kutai Kartanegara, terdapat HLSW (Hutan Lindung Sungai Wain), merupakan daerah penghasil sayur untuk memenuhi kebutuhan kota Balikpapan, daerah ini lebih diutamakan sebagai daerah penyangga/daerah serapan air hujan untuk kota Balikpapan, dan di kelurahan ini berlokasi kampus Institut Teknologi Kalimantan. Potensi Sumber Daya Alam yang terdapat pada kelurahan ini beraneka ragam mulai dari buah naga, budidaya tanaman nipah, buah pepaya dan juga selada. Bahkan untuk sayuran selada saja, di Balikpapan kebutuhan per pekan sekitar 60 kg (Penulis, 2021).

Budidaya tanaman selada dengan metode hidroponik. ialah budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman apalagi tanaman ini tidak membutuhkan air yang cukup banyak dibandingkan dengan tanaman yang biasanya. Untuk masa panen yang dibutuhkan tergolong singkat, sekitar 30 harian sejak penyemaian. Sedangkan pola konvensional normalnya panen sekitar 35-50 hari. Hasil pertanian hidroponik sudah memiliki pasar sendiri. Beberapa pengrajin (pelaku bisnis cocok tanam pola hidroponik) menyuplai ke pasar modern dan sebagian lagi langsung menjual ke pedagang makanan jadi (Penulis, 2021).

2. Metode Pelaksanaan

Pada bab ini berisi mengenai tempat dan waktu, ruang lingkup, jenis dan sumber data, serta dalam metode pengumpulan data.

2.1 Tempat

Pembuatan jurnal yang berjudul “Pembudidayaan Tanaman Selada dengan Sistem Hidroponik Berbasis Arduino Uno dan Pemanfaatan *Solar Panel* sebagai Energi Baru Terbarukan” dilakukan di Jl. Sei Wain Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang BIOFARM, KM 15, Karang Joang, Kecamatan Balikpapan Utara, Balikpapan, Kalimantan Timur.

2.2 Ruang Lingkup

Untuk memperjelas, menyederhanakan dan menghindari meluasnya masalah maka diberi batasan masalah sebagai berikut :

- a) Menggunakan microcontroller Arduino UNO.
- b) Sensor DHT22 untuk pembacaan kelembaban dan suhu.
- c) Pompa 3600 WP digunakan untuk penyiraman pada hidroponik.
- d) Panel Surya jenis Monocrystalline 50 WP.
- e) SCC dengan maximum arus 10 Ampere.
- f) *Battery storage* dengan spesifikasi 12 volt 12 Ah.

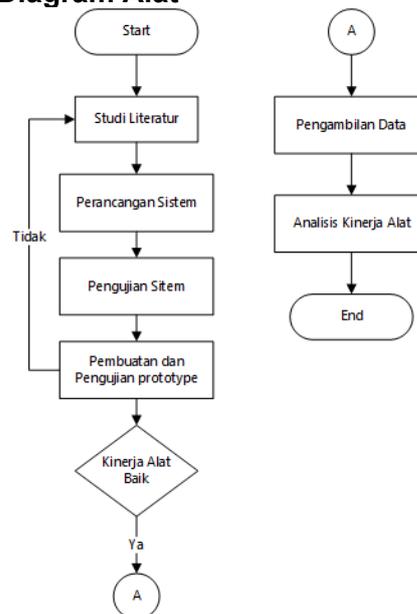
2.3 Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data pada proyek akhir ini akan diperoleh dari beberapa alat dan bahan yang digunakan sebagai penunjang dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Arduino Uno
- 2) Sensor DHT22
- 3) PH Meter DF Robot pro (H-101 Ph electrode)
- 4) Pompa 3600 WP
- 5) LCD 20x4
- 6) ESP8266
- 7) SCC 10 Ampere
- 8) *Solar Panel Monocrystalline 50 Wp*
- 9) *Gravity Analog TDS Sensor Meter for Arduino SKU SENO0244*
- 10) MCB Schneider 6A
- 11) Arduino Relay

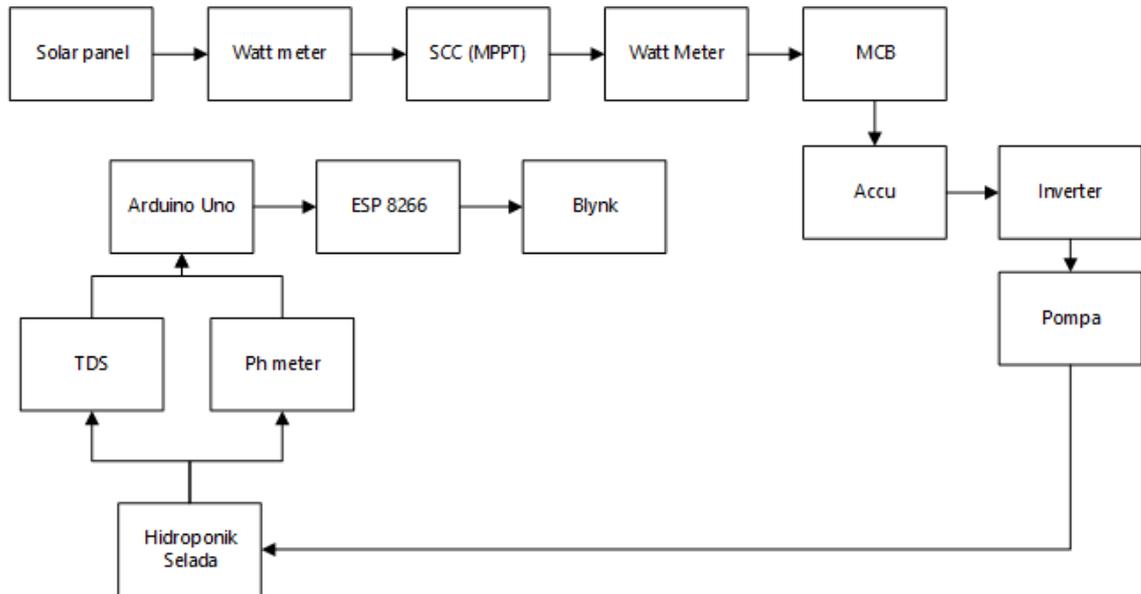
2.4 Perancangan Desain Alat

2.4.1 Flowchart dan Blok Diagram Alat



Gambar 1. Flowchart

Pada gambar 1 menjelaskan terkait alur pengerjaan dari jurnal ini, yang pertama kali dilakukan adalah pencarian studi literatur terkait pembudidayaan hidroponik. Karena pada jurnal ini membahas terkait monitoring tanaman selada maka dari itu, perlu mencari nilai PPM dan pH terbaik untuk 3 masa pembudidayaan hidroponik selada hingga masa panen nanti. Setelah melakukan studi literatur dari prosiding, jurnal, *e-book*, serta melakukan wawancara langsung kepada petani hidroponik, hal yang dilakukan selanjutnya adalah perancangan sistem yang terbagi menjadi 3 fokus, yang pertama adalah pembuatan rumah hidroponik (*display*) dan perancangan sistem Energi Baru Terbarukan (EBT) dalam hal ini yaitu *Solar Energy System* atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan alat monitoring dari tanaman selada. Setelah perancangan sistem sudah dilakukan dengan bersumber pada jurnal yang dibaca, maka dilakukan simulasi sistem pada software arduino.ide dan proterus untuk alat monitoring serta global solar atlas untuk mengetahui nilai *Global Horizontal Ireadiance* (GHI) untuk potensi radiasi matahari pada daerah tempat pengabdian masyarakat. Saat simulasi sudah dibuat dan hasil simulasi memperlihatkan hasil yang baik, kemudian dilakukannya pembuatan serta pengujian *prototype*, jika hasil tidak sesuai dengan perencanaan awal, maka perlu dilakukan kembali studi literatur hingga nantinya akan mendapatkan nilai yang sesuai dengan perancangan awal. Saat alat sudah bekerja dengan baik dilakukan pengambilan data yaitu dari nilai PPM, pH, kelembaban, serta suhu untuk tanaman hidroponik, dan nilai keluaran tegangan serta arus pada modul panel surya yang dipakai.



Gambar 4.2 Blok Diagram Alat

Gambar 4.2 yaitu menjelaskan terkait blok diagram pada alat monitoring serta sistem PLTS, dimana bagian input pada blok diagram diatas terdiri dari sensor DHT22, PH Meter DF Robot pro (H-101 pH electrode), Gravity Analog TDS Sensor Meter for Arduino SKU SENO0244 yang akan mengirim data berupa angka digit ke Arduino. Kemudian Arduino digunakan sebagai proses pengolahan input. Bagian output blok diagram di atas yaitu arduino dan LCD yang akan menampilkan temperatur udara dan kelembaban media hidroponik. Dari diagram blok pada gambar diatas, terlihat bahwa alat yang akan dirancang terdiri dari beberapa bagian, seperti bagian input menggunakan sensor DHT22 PH Meter DF Robot pro (H-101 Ph electrode), dan Gravity Analog TDS Sensor Meter for Arduino SKU SENO0244. Sensor DHT22 ini digunakan untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada udara di dalam display. PH Meter DF Robot pro (H-101 pH electrode) untuk mengetahui kadar Ph pada irigasi untuk pengairan di hidroponik. Bagian kontrol yaitu arduino yang akan memproses input data dari masukan input sensor menjadi output yang mudah dipahami dan mengaktifkan aktuator. Bagian output adalah LCD yang akan menampilkan data suhu dan kelembaban udara, serta PPM, pH, dan juga suhu pada air larutan yang ada pada display.

2.5 Perancangan Sistem Panel Surya

2.5.1 Perhitungan Daya Beban

Total daya yang dibutuhkan oleh masing-masing komponen yang akan di-supply oleh solar panel, dan berapa jam per hari pemakaian, hasil dari perhitungan ini menghasilkan daya dalam satuan watt jam perhari, berikut perhitungan untuk kebutuhan 1 display hidroponik Biofarm.

Tabel 4.1 Perhitungan Daya Beban

Instrumen /Komponen	Daya(W)	Durasi(h)	Total Daya (Wh)
Lampu	7	13	91
Pompa	20	24	480
Arduino	1,5	24	36
Total			607

2.5.2 Perhitungan Modul Solar Panel

Kalimantan untuk potensi energi surya yang dapat diserap dan dikonversi ke dalam energi listrik berlangsung selama 6-7 jam, sehingga untuk menghitung beberapa kebutuhan modul surya dapat dibagi dengan kebutuhan daya dengan 6,

$$\frac{\text{Beban harian}}{\text{waktu konvers energi listriki dalam satu hari}} = \text{kapasitas panel surya} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\frac{607}{6} = 101.16 \text{ Wattpeak} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.5.3 Perhitungan Modul Solar Panel

Battery yang digunakan adalah battery/accu jenis TN 12V 12Ah, kapasitas 12 Ah (Ampere Hour), dimensi 15 x 9.8 x 9 cm, initial current < 3.60 A.

$$\text{Kapasitas battery} = \frac{(\text{Total daya} \times \text{tanpa cahaya matahari})}{(0.85 \times 0.6 \times 12)} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Kapasitas battery} = \frac{(101.16 \times 3)}{(0.85 \times 0.6 \times 12)} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\text{Kapasitas battery} = \frac{(101.16 \times 3)}{(0.85 \times 0.6 \times 12)} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$\text{Kapasitas battery} = 46.56 \text{ Ah} \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\text{jumlah battery} = \frac{\text{kapasitas battery yang digunakan}}{\text{spesifikasi battery}} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$\text{jumlah battery} = \frac{46.56 \text{ Ah}}{12 \text{ Ah}} \dots\dots\dots(2.8)$$

$$\text{jumlah battery} = 4 \text{ buah} \dots\dots\dots(2.9)$$

2.6 Rangkaian Elektronika

Adapun beberapa rangkaian elektronika yang dirangkai seperti pada blok diagram alat pada gambar 4.2, dimana rangkaian input terdiri dari sensor suhu DHT22 PH Meter DF Robot pro (H-101 pH electrode), dan Gravity Analog TDS Sensor Meter for Arduino SKU SENO0244. Untuk output dari sensor suhu itu sendiri adalah relay dan tampilan pada lcd. Sedangkan output dari sensor PPM, PH, Kelembaban, adalah kontrol pompa air untuk pemberian nutrisi tanaman. Pada rangkaian saklar on off terdiri dari resistor, relay, dan transistor. Dan kemudian rangkaian tersebut dihubungkan ke Arduino Uno.



Gambar 1. Pemasangan rangka dengan menggunakan baja ringan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pembuatan Miniature Display (mechanical)

Miniature display (tempat pembudidayaan) hidroponik selada dibuat untuk diberikan kepada keluarga Bapak Nurhardi selaku pemilik Biofarm ini, adapun Langkah-langkah yang dilakukan untuk pembuatan *miniature display* hidroponik ini yaitu pada **Gambar 1** dilakukan pemotongan baja ringan dengan sesuai desain yang sudah ditentukan, kemudian menyatukan baja satu dengan baja yang lain dengan baut agar rangka kuat saat didirikan.



Gambar 2. Pemasangan plastik UV

Pada **Gambar 2** plastik UV digunakan sebagai material untuk atap di *miniature display* hidroponik nanti. Terdapat angka persen UV seperti 6%, 12%, dan 14% yang berarti banyaknya kandungan bahan kimia *additives* yang terkandung, semakin banyak bahan kimia yang ada, semakin besar juga plastic UV untuk menahan sinar dan kerusakan oleh cuaca. Daya tahan plastic UV di Indonesia rata-rata 2-5 tahun. Keunggulan dari plastic UV ini yaitu dibuat dengan UV IR (*infra red*) + AB (*antibacterial*) + EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*) + LD (*Light Diffuser*) dengan *raw material* LDPE.



Gambar 3 *finishing* (gambar kiri) dan pengiriman ke tempat lokasi (gambar kanan)



Gambar 4 Poster proses pembudidayaan hidroponik Biofarm

Setelah rangka dan juga atap pada *miniature display* hidroponik telah dibuat kemudian dilakukan *assembly* dengan bagian atap dan juga kaki-kaki, kemudian dipasang pipa-pipa untuk menempatkan net pot serta sebagai irigasi dari tanaman hidroponik nanti, kemudian dicek terlebih dahulu apakah terdapat kebocoran pada masing-masing jalur pipa, dengan menyalakan pompa air sehingga sirkulasi air mengalir. Setelah *Quality Control* dilakukan, kemudian *miniature display* hidroponik dikirim dari tempat Biofarm, kilometer 15 Karang Joang menuju ke daerah Sumber Rejo.

3.2 Pembudidayaan Hidroponik

Adapun tahapan pembudidayaan tanaman selada dengan sistem hidroponik pada tempat Biofarm ini yaitu,

3.2.1 Penyemaian

Adapun Langkah penyemaian yang dilakukan yaitu yang pertama memotong rockwool dengan *layout* yang sudah ditentukan dengan ukuran 1 nampan, kemudian menempatkan ke dalam nampan, lalu menanam bibit selada dengan menggunakan tusuk gigi agar memudahkan untuk menanam ke dalam rockwool, dilanjutkan dengan membasahi *rockwool* dengan kadar tidak terlalu merendam *rockwool*, dan terakhir nampan ditutup dengan plastik hitam tanpa terkena cahaya sedikit pun selama satu malam.

3.2.2 Peremajaan

Peremajaan dilakukan saat penyemaian sudah dilakukan selama satu malam, di mana Langkah awalnya yaitu dengan menempatkan bibit ke atas *display* tetapi masih di dalam nampan, kemudian dibiarkan selama 1 hari sehingga muncul anak daun, dan terakhir menempatkan ke dalam *display* pada saat pagi atau sore (tidak ada cahaya matahari)

3.2.3 Pembesaran dan *Maintenance*

Saat umur sudah 10 hari di masa peremajaan, setelah 10 hari dipindahkan ke *display* dewasa, setelah itu diatur nutrisi agar tetap terjaga memberikan vitamin, masa panen 38-40 hari dan panen dilakukan saat sore hari, saat matahari mulai terbenam.

3.3 Pemasangan *Solar Panel* (*Mechanical & Electrical*)

Dikarenakan terdapat beberapa kendala perhitungan dana sehingga untuk perhitungan *solar panel* hanya dapat menyuplai untuk beban dari alat monitoring dan juga lampu penerangan, adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pemasangan *solar panel*.

3.3.1 *Mechanical*

Pada tahap *mechanical*, terlebih dahulu dilakukan pengukuran dari diameter *solar panel* didapatkan 700 x 510 x 30 mm, kemudian untuk perancangan penempatan dilakukan pada atap di sebelah *display* hidroponik yang ingin dipasang sistem *solar panel* ini, pemasangan *solar panel* tidak dilakukan di atap *display* langsung dikarenakan atap dari *display* hidroponik sendiri terbuat dari plastik dan tidak kuat untuk menopang *solar panel* yang ada. Setelah daerah sudah ditentukan, kemudian dilakukan pembuatan *mounting frame solar panel* sebagai penempatan *solar panel* saat di atap.



Gambar 5. *mechanical process 1* pemasangan *solar panel*



Gambar 6. *mechanical process 2* pemasangan solar panel

3.3.2 Electrical

Adapun yang dilakukan pada proses ini yaitu perancangan *diagram wiring*, pembagian antara beban DC dan AC sesuai dengan sub bab (4.5), namun dalam hal ini terdapat beberapa perbedaan perhitungan dikarenakan saat pembelian pompa dc, didapatkan bahwa pompa tersebut tidak bisa mengaliri air dengan display yang ada, sehingga untuk pompa menggunakan pompa AC yang memiliki daya yang lebih besar. Sehingga untuk pembebanan dikurangi hanya dapat menghidupkan alat monitoring dan juga lampu penerangan saat malam hari.

Tabel 1. perhitungan daya beban

Instrumen/Komponen	Daya(W)	Durasi(h)	Total Daya (Wh)
Lampu	7	13	91
Arduino	1,5	24	36
Total			127

Dengan perhitungan yang sama dengan menggunakan persamaan (4.1) – (4.8) didapatkan daya *solar panel* 21,16 Wp (yang terdapat pada komponen 50 Wp), kapasitas *battery* 3.45 Ah (yang terdapat pada komponen 12Ah).

Tabel 2. Hasil data pengukuran 1 (tanpa *load*) solar charge controller menuju *battery*

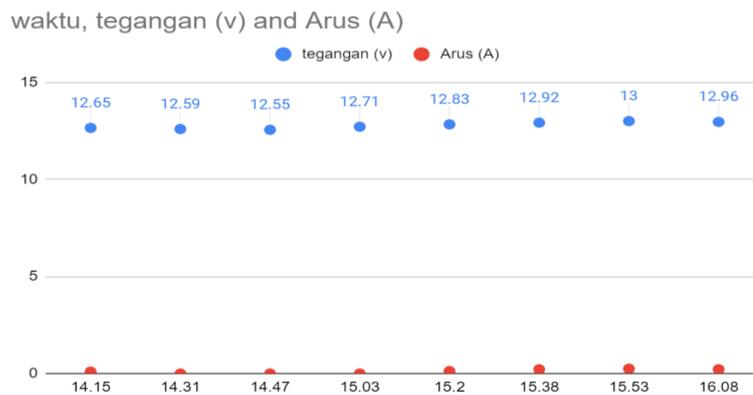
Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Temperatur (c)	Daya (w)
14.15	12.65	0.1	28	1.265
14.31	12.59	0	28	12.59
14.47	12.55	0	28	12.55
15.03	12.71	0	28	12.71
15.2	12.83	0.13	28	1.6679
15.38	12.92	0.22	28	2.8424

15.53	13	0.25	28	3.25
16.08	12.96	0.22	28	2.8512

Tabel 3. Hasil data pengukuran 2 (menggunakan *load*) solar charge controller menuju *battery*

Voltage (V)	Voltage Battery (V)	Arus (A)	Daya (Wh)
13.25	12.92	0.65	1.1
13.40	12.49	0.29	2.1
13.55	13.09	1.11	3.4
14.10	12.47	0.47	4.9
14.25	12.42	0.48	5.7
14.40	12.57	0.73	6.9
14.55	13.14	1.33	9.3
15.10	12.56	0.81	10.9
15.25	12.53	0.81	12.5
15.40	13.20	1.63	15.2
15.55	12.12	0.57	17.5
16.10	12.00	0.52	18.2

Karena keterbatasan alat pengukur untuk temperatur mengambil dari data pada *weather web* yang diukur secara real time *via online*. Data didapat *battery* saat *full charged* dengan beban alat monitoring didapatkan bahwa *baterai* tidak terkuras banyak dikarenakan alat monitoring memiliki daya yang kecil dan juga *Wattpeak* yang besar yang dihasilkan oleh *solar panel*. Pada table 2 menunjukkan *Watt per hour* yang dikonsumsi dikarenakan terdapat beban pompa 20 Watt, dari data yang didapat sekitar 3 jam 25 menit didapatkan total 18.2 Wh.



Gambar 7. Grafik tegangan dan arus (variabel y) terhadap waktu (variabel x)

5.4 Prototype Monitoring

Untuk alat monitoring diperlukan untuk mengkalibrasi setiap sensor yang digunakan, membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur atau sistem pengukuran, atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu.

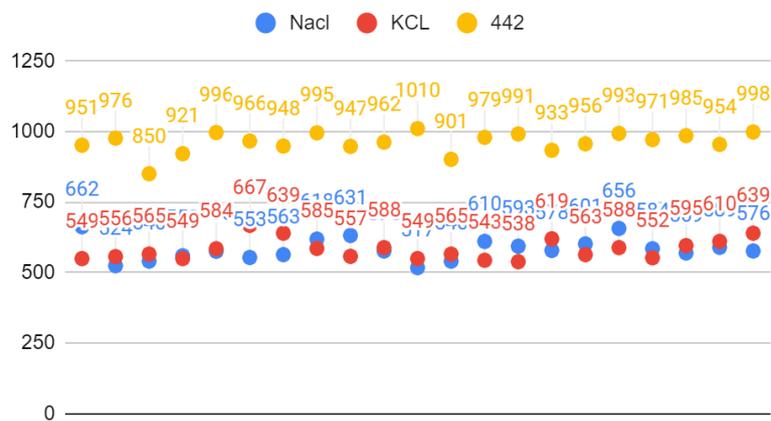
Kalibrasi dilakukan untuk sensor TDS dimana mengambil nilai rata-rata dari alat pengukur PPM yang digunakan oleh praktisi TDS/Temp Meter Waterproof – HM Digital COM-300 sehingga didapatkan nilai k untuk nilai referensi pada sensor yang digunakan

pada alat monitoring yaitu, Gravity Analog TDS Sensor Meter for Arduino SKU SENO0244, didapatkan data *sampling* dengan waktu 30 detik.

Tabel 4. hasil data pengukuran larutan hidroponik display dewasa

	442	Nacl	KCL
	951	662	549
	976	524	556
	850	540	565
	921	559	549
	996	575	584
	966	553	667
	948	563	639
	995	618	585
	947	631	557
	962	576	588
	1010	517	549
	901	540	565
	979	610	543
	991	593	538
	933	578	619
	956	601	563
	993	656	588
	971	584	552
	985	569	595
	954	589	610
	998	576	639

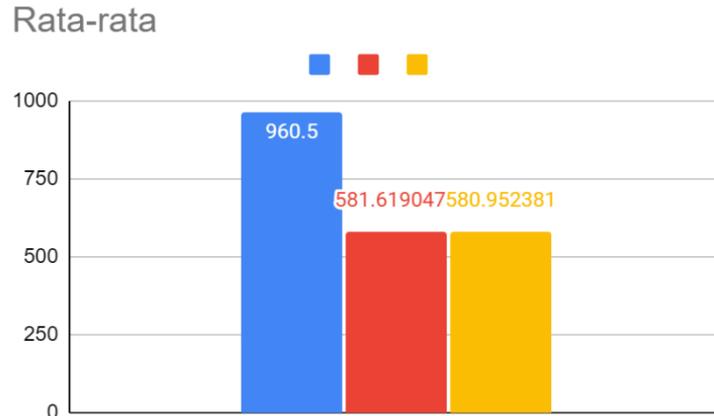
Nacl, KCL, 442



Gambar 8. Grafik perbandingan parameter pada larutan

Tabel 5. total dan rata-rata data pengukuran larutan hidroponik display dewasa

442	Nacl	KCL	
21131	12214	12200	TOTAL
960.5	581.6190476	580.952381	RATA-RATA



Gambar 9. grafik total dan rata-rata data pengukuran larutan hidroponik display dewasa

Adapun beberapa parameter TDS 442 – Solusi ini paling mewakili air tawar alami. Standar 442 hampir 50 tahun yang lalu dan masih standar yang paling diterima di dunia. TDS NACL – Larutan natrium klorida ini paling baik mewakili air laut, air payau, atau larutan garam tinggi lainnya. KCl TDS – Larutan kalium klorida ini adalah garam yang sangat stabil dan merupakan standar kalibrasi internasional untuk pengukuran konduktivitas. Didapatkan nilai grafik setiap 30 detik masing-masing parameter TDS (NaCl,KCl,442) namun kali ini yang diambil yaitu mengambil nilai pada TDS 442.

Setelah didapatkan nilai rata-rata dari TDS 442, maka didapatkan nilai yaitu 960.5 sebagai acuan, Unggah kode sampel ke papan arduino, lalu buka monitor serial. Bersihkan probe TDS, lalu keringkan dengan kertas penyerap. Masukkan probe ke dalam larutan buffer dengan nilai konduktivitas listrik atau TDS yang diketahui, lalu aduk perlahan dan tunggu hingga pembacaan stabil. Jika Anda tidak memiliki larutan buffer standar, pena TDS juga dapat mengukur nilai TDS larutan cair. Memasukkan perintah "enter" untuk masuk ke mode kalibrasi.



Gambar 10. Grafik perbandingan parameter pada larutan

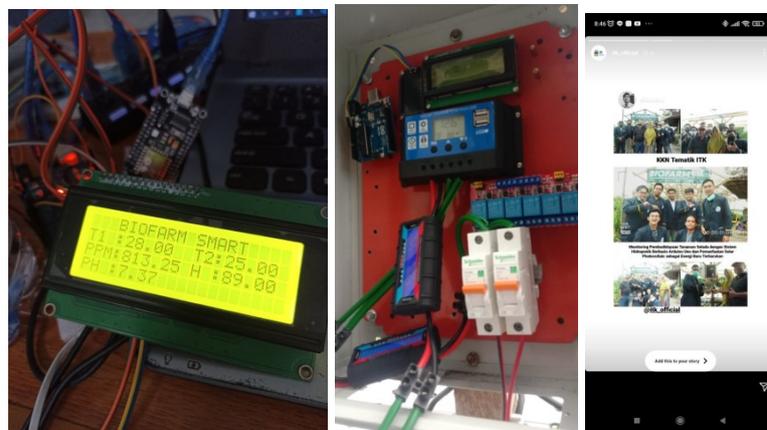
(Sumber : DF Robot, 2021)

Masukkan perintah "cal:tds value" untuk mengkalibrasi sensor. Dalam contoh ini, menggunakan solusi buffer 960.5 ppm, memasukkan perintah "cal:960.5".



Gambar 11. Kalibrasi untuk nilai 707

Masukkan perintah "exit" untuk menyimpan dan keluar, Setelah kalibrasi,



Gambar 12. Gambar alat Biofarm dan dokumentasi dengan keluarga Bapak Nurhardi

Dari pembuatan alat ini adapun manfaat yang dapat dirasakan oleh masyarakat, seperti peningkatan kemampuan ekonomi dari pemilik hidroponik tanaman selada dimana tidak lagi perlu untuk mengeluarkan biaya yang cukup mahal untuk pembayaran listrik perbulannya dikarenakan keseluruhan sistem kelistrikan menggunakan sistem PLTS *on-grid* yang menggunakan baterai disaat malam hari (tanpa ada sinar matahari), yang nantinya bisa memberikan energi listrik ke beban seperti pompa air dan penerangan, dapat memonitoring tingkat PPM serta pH pada larutan air hidroponik lebih cepat dibanding secara manual, sehingga dapat memudahkan petani hidroponik selada untuk memberikan nutrisi tambahan apabila larutan hidroponik kekurangan nutrisi sesuai dengan masa tanam (penyemaian, peremajaan, dan pendewasaan hingga masa panen).

Adapun kendala yang didapatkan selama pelaksanaan pengabdian masyarakat ini yaitu dimana tidak terdapatnya untuk alat ukur dari *pyranometer* untuk mengukur radiasi matahari jadi penentuan untuk *layout* masih kurang akurat. Penelitian hanya sebatas memonitoring 1 *display* dikarenakan masih diperlukan dana yang lebih banyak untuk dapat memonitoring 31 *display* yang terdapat pada daerah pertanian Biofarm. Untuk kendala terakhir yaitu untuk dapat mempelajari lagi terkait sistem PLTS agar nantinya bisa mendapatkan hasil keluaran terbaik agar mendapat nilai *Performance Ratio* serta *payback* yang besar.

Adapun peran mitra pengabdian ini yaitu, memberikan pelatihan terkait pembuatan hidroponik selada, dari pembuatan *display* (rumah hidroponik), cara menanam Pada proses penyemaian dengan mengajari cara memotong *rockwool* yang benar, penempatan ke dalam nampan, cara membasahi *rockwool*, dan pentingnya pencahayaan dengan menutup nampan dengan plastik hitam tanpa terkena cahaya sedikitpun selama semalam. Kemudian pembelajaran terkait proses peremajaan, cara menempatkan bibit ke atas *display*, dilanjutkan

selama 1 hari sehingga muncul daun dan menempatkan ke dalam *display* pada saat pagi atau sore, serta cara untuk proses pembesaran serta prose *maintanace*. Mitra Pengabdian juga membantu dari segi konsumsi dan tempat istirahat yang menjadi tempat posko pengabdian masyarakat.

Kesimpulan

Demikian jurnal ini kami susun Adapun beberapa kesimpulan yang didapatkan pada laporan kuliah kerja nyata tematik Institut Teknologi Kalimantan kelompok Abang Jago yaitu :

1. Adapun parameter yang dimonitoring oleh alat kami yaitu, TDS 442 –Standar 442 hampir. TDS NACL – Larutan natrium klorida ini paling baik mewakili air laut, air payau, atau larutan garam tinggi lainnya. KCl TDS – Larutan kalium klorida ini adalah garam yang sangat stabil dan merupakan standar kalibrasi internasional untuk pengukuran konduktivitas, dan juga nilai referensi yang didapatkan yaitu 960.5 yang akan membantu praktisi untuk memonitoring display hidroponik.
2. Solar Panel yang digunakan mampu untuk menyuplai daya untuk penerangan dan juga pompa yang nantinya akan diusulkan untuk penambahan penyimpanan agar semua instalasi listrik dapat bersumber dari Energi Baru Terbarukan yaitu *solar panel*.
3. Pembudidayaan Hidroponik di Biofarm terdiri dari penyemaian, peremajaan, pembesaran, dan *maintenance*.

Akhir dari penulisan jurnal ini kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dan berpartisipasi dalam menyusun jurnal dan juga dalam kegiatan selama kuliah kerja nyata ini, semoga riset dan pengabdian ini bisa dapat bermanfaat untuk segala pihak.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang mendukung penyelenggaraan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, Institut Teknologi Kalimantan sebagai kampus yang telah memberikan sistem pengabdian yang telah baik dan juga kepada Bapak Nurhardi selaku pemilik perkebunan hidroponik tanaman selada yang telah mempercayakan kami untuk membantu dan juga meneliti terkait alat Monitoring pembudidayaan tanaman hidroponik selada dengan sistem Arduino uno dan pengaplikasian *solar PV* sebagai pemanfaatan energi baru terbarukan, yang harapannya bisa membantu meningkatkan produktivitas di perkebunan biofarm.

Daftar Pustaka

- Adato, Michelle & Meinzen-Dick, Ruth Suseela (ed.), "Agricultural research, livelihoods, and poverty: Studies of economic and social impacts in six countries," IFPRI books, International Food Policy Research Institute (IFPRI), number 978-0-8018-8721-6, 2007.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. "Prospek Pertanian Organik di Indonesia", 2002.
- Balpos.com. (2019, 18 Sep). Tiga Bulan, Suwanto Kembangkan Tanaman Hidroponik. Diakses pada 7 Desember 2020, dari Tiga Bulan, Suwanto Kembangkan Tanaman Hidroponik (balpos.com)
- Heiney, Anna, "Farming for the Future", nasa.gov, 2004.
- International Federation of Organic Agriculture Movements. "PRINSIP-PRINSIP PERTANIAN ORGANIK" 2005.
- Istiqomah, Siti. "Menanam Hidroponik." Penerbit: Ganeca Exact. 2007.
- Marlina Sari, Gunawan, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah", Journal of Electrical Technology, vol. III, no. 2, 2018.