

RANCANG BANGUN PLTS TERAPUNG SEBAGAI SUPLAI DAYA PENERANGAN DI PANTAI TIGA WARNA KABUPATEN MALANG

Design And Construction Of Floating Photovoltaic As A Power Supply Of Pier Lighting At Pantai Tiga Warna Kabupaten Malang

¹Alvyus Advent Bagaskara, Awan Uji Krismanto, S.T. MT. Ph.D, Dr. Irine Budi Sulistiawati, ST. MT.

Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia

¹1812073@scholar.itn.ac.id

Abstrak—Perkembangan energi terbarukan akhir-akhir ini berkembang pesat dikarenakan pencemaran dan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh bahan bakar fosil, walaupun energi fosil itu sendiri juga terbatas dan di prediksi akan habis. Jika energi fosil terus digunakan, maka sumber energi fosil yang ada akan habis dan juga menyebabkan kerusakan lingkungan. Fotovoltaik mengubah energi cahaya langsung menjadi listrik menggunakan efek fotolistrik. Untuk tujuan tersebut, yaitu pembangkit listrik yang dipasang di tongkang sebagai sumber listrik. Tenaga listrik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pembangkit listrik berbasis darat lainnya, termasuk: kemampuan dapat memasok listrik ke daerah yang ketersediaannya rendah. Penggunaan di laut dan infrastruktur yang minimal, merupakan aset yang dapat dipindahkan dan dijual, tetap dapat menyediakan sumber listrik yang stabil. Lalu dapat pantau pada sistem akuisisi data pengisian dan pemantauan untuk jaringan mini PV, terdiri dari Arduino Uno, sensor tegangan, sensor arus, PLX DAQ, komponen manajemen data kinerja PLTS dan pengisian daya baterai dan solar control charge.

Kata Kunci: (PLTS, Powership, Data logger, Photovoltaic, Sensor tegangan, Sensor arus, solar charge control)

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada dermaga tepatnya di pantai Tiga Warna Kabupaten Malang memiliki ombak dan arus yang tenang sangat berpotensi untuk di tempatkan sebuah PLTS terapung juga karena lokasi sangat jauh dari jalur distribusi listrik PLN. Kapal Pembangkit Listrik (atau Pembangkit Listrik Terapung) adalah kapal dengan kegunaan khusus, yaitu pembangkit yang dipasang di atas tongkang sebagai sumber tenaga listrik. Powership memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan pembangkit listrik berbasis darat lainnya, termasuk: menyediakan listrik di mana lahan tersedia, dan infrastrukturnya kecil dan minim properti yang dapat dipindahkan dan dijual terlepas dari kualitas tanah, selalu dapat menyediakan listrik yang stabil (kapal pembangkit terapung) adalah kapal untuk tujuan khusus yang merupakan pembangkit yang dipasang di atas pengapung sebagai sumber energi. Powership memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan pembangkit listrik tenaga surya berbasis darat lainnya, antara lain: dapat memasok listrik ke daerah yang ber rawa-rawa, infrastruktur kecil dan minim, yang merupakan aset yang dapat dipindahkan dan dijual terlepas dari kualitas tanah, masih dapat menyediakan listrik yang stabil. Sistem akuisisi data pengisian dan pemantauan untuk

PLT Terapung terdiri dari Arduino Uno, sensor tegangan, sensor arus, PLX DAQ, komponen diatas adalah perangkat manajemen data kinerja PLTS dan pengisian daya baterai dan solar control charge.

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang permasalahan, yang akan dibahas pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana sebuah solar cell dapat beroperasi di perairan ?
2. Bagaimana cara memantau secara real time kinerja PLTS tersebut ?
3. Bagaimana merancang desain kelistrikan pada PLTS terapung ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini adalah untuk merancang PLTS terapung yang dapat membantu penerangan disekitar dermaga dan rumah apung pada pantai Tiga Warna yang jauh dari jalur distribusi listrik PLN.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Panel Surya

Panel surya adalah perangkat yang terbuat dari bahan semikonduktor yang mengubah sinar matahari langsung menjadi energi listrik. Sering juga digunakan istilah fotolistrik atau photoelectric. Panel surya pada dasarnya terdiri dari sambungan p-n yang fungsinya mirip dengan dioda. Pada saat sinar matahari mengenai permukaan sel surya, energi yang dibawa oleh sinar matahari ini diserap oleh elektron di p-n junction untuk bergerak dari dioda p-n dan kemudian di transmisikan melalui kabel yang terpasang pada p-n junction dashboard.

Jenis-Jenis Panel Surya

- Monocrystalline Silicon.
- Polycrystalline Silikon.



Gambar 2.1 Panel Surya

B. Solar Charger Controller

solar charger controller adalah komponen yang bekerja sebagai kendali pengisian daya pada baterai (mempertahankan 19 uatan dalam baterai tersebut) juga sebagai pengatur arus yang dihasilkan 6 dari panel surya dan mengisi daya saat keluar ke beban. Solar charge controller terdiri dari 1 input (2 kutub) yang terhubung ke panel surya, 1 output (2 kutub) terhubung ke baterai, dan 1 output (2 kutub) terhubung ke beban.



5 Gambar 2.2 Solar Charge Control

C. Arduino Uno

Arduino uno adalah perangkat keras pengendali mikro board tunggal yang bersifat terbuka (open sources), diturunkan wiring platform, difungsikan untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya Atmel AVR dan perangkat lunak mempunyai bahasa pemrograman sendiri.



4 Gambar 2.3 Arduino Uno

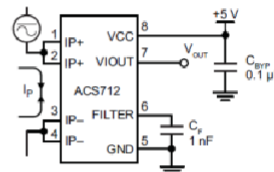
D. Sensor Arus (ACS712)

Sensor arus ACS712 adalah suatu komponen yang membaca jumlah arus pada alat elektronik. Sensor arus terdiri dari rangkaian elektronik yang mengubah arus menjadi tegangan listrik. Sensor arus berfungsi dengan mengalirkan arus melalui tembaga yang menghasilkan medan magnet kemudian diterima oleh integrated Hall IC dan di ubah menjadi tegangan yang proposional.



3 Gambar 2.4 Sensor Arus (ACS712)

1. Pin 1 : IP+ yang merupakan masukan arus.
2. Pin 2 : IP+ yang merupakan masukan arus
3. Pin Pin 3 : IP- yang merupakan keluaran arus
4. Pin 4 : IP- yang merupakan keluaran arus
5. Pin 5 : Ground
6. Pin 6 : Terminal untuk kapasitor eksternal
7. Pin 7 : Keluaran tegangan analog
8. Pin 8 : Power supply 5 V



5 Gambar 2.5 Rangkaian modul sensor arus (ACS712)

E. Sensor Tegangan

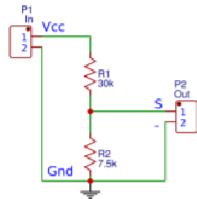
Sensor tegangan adalah komponen yang berfungsi membaca nilai tegangan pada alat elektronik. Sensor tegangan berupa 1 sebuah rangkaian pembagi tegangan sistem pemantau kinerja panel listrik atau biasa di sebut voltage divider. Sensor ini bekerja di dasarnya pada prinsip redaman hambatan dan dapat membuat tegangan masukan dari terminal masukan dari terminal berkurang sampai seperlima dari tegangan asli.



2 Gambar 2.6 sensor tegangan

Modul ini Bekerja menggunakan prinsip pembagi tegangan resistor, yang dimana tegangan masukan yang dibaca pada keluaran modul ini pembagian 5 terhadap tegangan masukan. Contoh : Bila tegangan yang ingin di deteksi pada modul ini adalah 30V DC, maka keluaran dari modul ini adalah $30/5 = 6V$ DC. Yang perlu diperhatikan, bila menggunakan arduino yang bekerja

pada 5V DC, maka tegangan maksimal yang ingin di deteksi adalah $5V \times 5 = 25V$ DC. Hal ini dilakukan untuk menghindari masukan arduino melebihi 5V (tegangan dimana arduino bekerja). Sama halnya dengan arduino yang bekerja dengan 3.3V DC, maka tegangan masukan yang ingin dideteksi, maksimal adalah $3.3V \times 5 = 16,5V$ DC



Gambar 2.7 Rangkaian modul sensor tegangan

F. PLX-DAQ (Data acquisition system)

PLX-DAQ (data acquisition system) kepanjangan dari *parallax Data Acquisitions* adalah perangkat lunak memiliki fungsi digunakan untuk mencatat data serial yang dikirim oleh arduino uno ke komputer dan memori card. Program PLX-DAQ digunakan untuk menampilkan data dari arduino ke excel secara langsung. PLX-DAQ dapat memunculkan grafik dan membaca pengukuran secara real time. Setiap mikrokontroler yang dihubungkan ke sensor dan port serial PC sekarang dapat mengirim data langsung ke perangkat lunak Microsoft office excel. Perangkat lunak Parallax Data Acquisitions tool (PLX-DAQ) pada Microsoft office excel mendapat hingga 26 saluran data dari setiap mikrokontroler Parallax dan menurunkan angka kedalam kolom begitu hasilnya didapatkan.

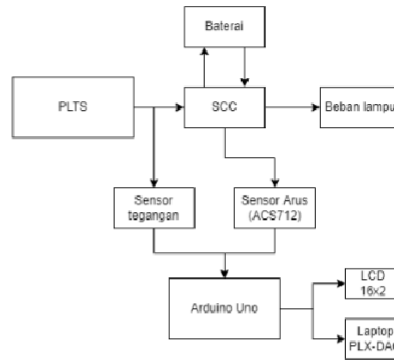


Gambar 2.8 Tampilan PLX-DAQ

III. METODELOGI PENELITIAN

Pada bagian ini membahas tentang perancangan awal pengerjaan hingga akhir, setiap bagian disusun secara sistematis sehingga dihasilkan sebuah sistem sesuai dengan fungsi pada perencanaan.

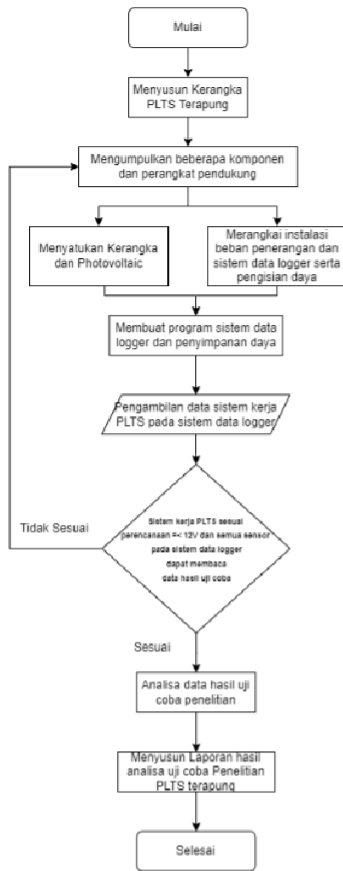
A. Diagram Blok Sistem Keseluruhan



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Sistem kerja Gambar 3.1 yang pertama adalah ketika PLTS sudah mulai bekerja output dari PLTS akan dikirim ke solar control charge untuk mengatur arus yang masuk dari PLTS kemudian di simpan ke baterai dan akan digunakan untuk mensuplai daya pada beban lampu. yang kedua ialah sistem data akuisi (data logger) bekerja dengan dua sensor yakni sensor tegangan dan sensor arus ACS712 cara kerja dari dua sensor diatas yang pertama sensor tegangan akan membaca nilai output tegangan yang dihasilkan PLTS sedangkan sensor arus akan membaca nilai arus pada solar charge control yang terhubung ke baterai dan beban lampu. Dari hasil pembacaan nilai dua sensor tersebut akan dikirim ke arduino uno untuk di olah menjadi bentuk data real time berbentuk table excel dan grafik yang di dalam nya terdapat parameter arus dan tegangan serta waktu pengambilan data yang dapat di simpan dan lihat pada laptop dan lcd 16x2.

B. Flowchart Keseluruhan

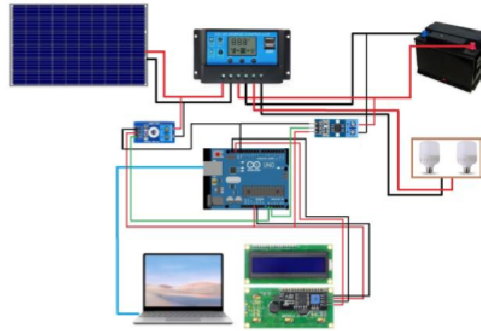


Gambar 3.2 Flowchart keseluruhan

Flowchart PLTS Terapung dapat dilihat secara keseluruhan dari gambar 3.1, proses perancangan alat ini yang pertama menentukan dimensi kerangka apung setelah itu menyusun kerangka PLTS setelah itu menentukan dan mengumpulkan beberapa komponen pendukung PLTS terapung seperti; sistem pengisian daya (baterai, solar control charger, arduino uno, sensor tegangan, sensor arus, lcd 16x2, projectboard, kabel jumper) dan kabel penghubung dari panel ke sistem pengisian. Selanjutnya menyatukan kerangka dengan panel surya serta merangkai komponen instalasi beban, pengisian serta sistem akuisi, ketika semua proses perancangan dan pemasangan perangkat keras sudah terpenuhi sekarang beralih ke pembuatan program untuk data akuisi (data logger). Pada program yang telah dibuat parameter yang diambil adalah tegangan, arus dan daya yang sudah terintegrasi dengan perangkat lunak PLX-DAQ (Data acquisition system) untuk memudahkan pengambilan data secara real time dan lebih efektif. Data yang dihasilkan dari perangkat lunak berupa tabel dalam format excel yang bisa

dirubah dalam bentuk grafik untuk mengetahui terjadinya perubahan nilai pada data yang di ambil saat pengujian.

C. Perancangan Rangkaian Sistem



Gambar 3.3 Rangkaian sistem PLTS terapung

Keterangan:

- Photovoltaic terhubung ke solar charge control, beban lampu, baterai dan sensor tegangan (untuk mengetahui nilai tegangan fluktuatif dari PV).
- Arduino terhubung laptop, lcd 16x2, sensor tegangan dan sensor arus (ACS712) fungsi laptop dan lcd sebagai monitoring tegangan, arus dan daya selama PLTS beroperasi.
- Sensor arus (ACS712) terhubung ke baterai untuk mengetahui nilai arus pada saat pengisian daya.

D. Perancangan Kerangka PLTS

665mm



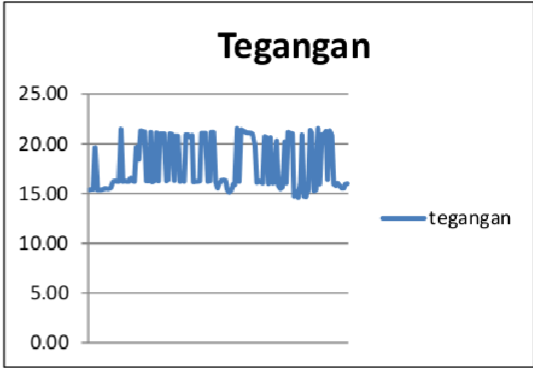
Gambar 3.4 Kerangka PLTS

E. Program data logger pada arduino uno

```

program_v4_5      program_v4_5
void loop()
{
  if (millis() - saatWaktu == 500)
  {
    readData();
    saatWaktu = millis();
  }
  else if (millis() - saatWaktu == 5000)
  {
    saveData();
    saatWaktu = millis();
  }
  else if (millis() - saatWaktu == 10000)
  {
    kirimData();
    saatWaktu = millis();
  }
}
void ALIRAN_PRGRAMAL()
{
  Serial.println("MORNING");
  Serial.println(VOLT);
  Serial.println("V");
  Serial.println(CURRENT);
  Serial.println("A");
  Serial.println(Power);
}
//program led
int LED1=13;
int LED2=12;
int LED3=11;
int LED4=10;
int LED5=9;
int LED6=8;
int LED7=7;
int LED8=6;
int LED9=5;
int LED10=4;
int LED11=3;
int LED12=2;
int LED13=1;
int LED14=0;
int LED15=0;
int LED16=0;
int LED17=0;
int LED18=0;
int LED19=0;
int LED20=0;
int LED21=0;
int LED22=0;
int LED23=0;
int LED24=0;
int LED25=0;
int LED26=0;
int LED27=0;
int LED28=0;
int LED29=0;
int LED30=0;
int LED31=0;
int LED32=0;
int LED33=0;
int LED34=0;
int LED35=0;
int LED36=0;
int LED37=0;
int LED38=0;
int LED39=0;
int LED40=0;
int LED41=0;
int LED42=0;
int LED43=0;
int LED44=0;
int LED45=0;
int LED46=0;
int LED47=0;
int LED48=0;
int LED49=0;
int LED50=0;
int LED51=0;
int LED52=0;
int LED53=0;
int LED54=0;
int LED55=0;
int LED56=0;
int LED57=0;
int LED58=0;
int LED59=0;
int LED60=0;
int LED61=0;
int LED62=0;
int LED63=0;
int LED64=0;
int LED65=0;
int LED66=0;
int LED67=0;
int LED68=0;
int LED69=0;
int LED70=0;
int LED71=0;
int LED72=0;
int LED73=0;
int LED74=0;
int LED75=0;
int LED76=0;
int LED77=0;
int LED78=0;
int LED79=0;
int LED80=0;
int LED81=0;
int LED82=0;
int LED83=0;
int LED84=0;
int LED85=0;
int LED86=0;
int LED87=0;
int LED88=0;
int LED89=0;
int LED90=0;
int LED91=0;
int LED92=0;
int LED93=0;
int LED94=0;
int LED95=0;
int LED96=0;
int LED97=0;
int LED98=0;
int LED99=0;
int LED100=0;
int LED101=0;
int LED102=0;
int LED103=0;
int LED104=0;
int LED105=0;
int LED106=0;
int LED107=0;
int LED108=0;
int LED109=0;
int LED110=0;
int LED111=0;
int LED112=0;
int LED113=0;
int LED114=0;
int LED115=0;
int LED116=0;
int LED117=0;
int LED118=0;
int LED119=0;
int LED120=0;
int LED121=0;
int LED122=0;
int LED123=0;
int LED124=0;
int LED125=0;
int LED126=0;
int LED127=0;
int LED128=0;
int LED129=0;
int LED130=0;
int LED131=0;
int LED132=0;
int LED133=0;
int LED134=0;
int LED135=0;
int LED136=0;
int LED137=0;
int LED138=0;
int LED139=0;
int LED140=0;
int LED141=0;
int LED142=0;
int LED143=0;
int LED144=0;
int LED145=0;
int LED146=0;
int LED147=0;
int LED148=0;
int LED149=0;
int LED150=0;
int LED151=0;
int LED152=0;
int LED153=0;
int LED154=0;
int LED155=0;
int LED156=0;
int LED157=0;
int LED158=0;
int LED159=0;
int LED160=0;
int LED161=0;
int LED162=0;
int LED163=0;
int LED164=0;
int LED165=0;
int LED166=0;
int LED167=0;
int LED168=0;
int LED169=0;
int LED170=0;
int LED171=0;
int LED172=0;
int LED173=0;
int LED174=0;
int LED175=0;
int LED176=0;
int LED177=0;
int LED178=0;
int LED179=0;
int LED180=0;
int LED181=0;
int LED182=0;
int LED183=0;
int LED184=0;
int LED185=0;
int LED186=0;
int LED187=0;
int LED188=0;
int LED189=0;
int LED190=0;
int LED191=0;
int LED192=0;
int LED193=0;
int LED194=0;
int LED195=0;
int LED196=0;
int LED197=0;
int LED198=0;
int LED199=0;
int LED200=0;
int LED201=0;
int LED202=0;
int LED203=0;
int LED204=0;
int LED205=0;
int LED206=0;
int LED207=0;
int LED208=0;
int LED209=0;
int LED210=0;
int LED211=0;
int LED212=0;
int LED213=0;
int LED214=0;
int LED215=0;
int LED216=0;
int LED217=0;
int LED218=0;
int LED219=0;
int LED220=0;
int LED221=0;
int LED222=0;
int LED223=0;
int LED224=0;
int LED225=0;
int LED226=0;
int LED227=0;
int LED228=0;
int LED229=0;
int LED230=0;
int LED231=0;
int LED232=0;
int LED233=0;
int LED234=0;
int LED235=0;
int LED236=0;
int LED237=0;
int LED238=0;
int LED239=0;
int LED240=0;
int LED241=0;
int LED242=0;
int LED243=0;
int LED244=0;
int LED245=0;
int LED246=0;
int LED247=0;
int LED248=0;
int LED249=0;
int LED250=0;
int LED251=0;
int LED252=0;
int LED253=0;
int LED254=0;
int LED255=0;
int LED256=0;
int LED257=0;
int LED258=0;
int LED259=0;
int LED260=0;
int LED261=0;
int LED262=0;
int LED263=0;
int LED264=0;
int LED265=0;
int LED266=0;
int LED267=0;
int LED268=0;
int LED269=0;
int LED270=0;
int LED271=0;
int LED272=0;
int LED273=0;
int LED274=0;
int LED275=0;
int LED276=0;
int LED277=0;
int LED278=0;
int LED279=0;
int LED280=0;
int LED281=0;
int LED282=0;
int LED283=0;
int LED284=0;
int LED285=0;
int LED286=0;
int LED287=0;
int LED288=0;
int LED289=0;
int LED290=0;
int LED291=0;
int LED292=0;
int LED293=0;
int LED294=0;
int LED295=0;
int LED296=0;
int LED297=0;
int LED298=0;
int LED299=0;
int LED300=0;
int LED301=0;
int LED302=0;
int LED303=0;
int LED304=0;
int LED305=0;
int LED306=0;
int LED307=0;
int LED308=0;
int LED309=0;
int LED310=0;
int LED311=0;
int LED312=0;
int LED313=0;
int LED314=0;
int LED315=0;
int LED316=0;
int LED317=0;
int LED318=0;
int LED319=0;
int LED320=0;
int LED321=0;
int LED322=0;
int LED323=0;
int LED324=0;
int LED325=0;
int LED326=0;
int LED327=0;
int LED328=0;
int LED329=0;
int LED330=0;
int LED331=0;
int LED332=0;
int LED333=0;
int LED334=0;
int LED335=0;
int LED336=0;
int LED337=0;
int LED338=0;
int LED339=0;
int LED340=0;
int LED341=0;
int LED342=0;
int LED343=0;
int LED344=0;
int LED345=0;
int LED346=0;
int LED347=0;
int LED348=0;
int LED349=0;
int LED350=0;
int LED351=0;
int LED352=0;
int LED353=0;
int LED354=0;
int LED355=0;
int LED356=0;
int LED357=0;
int LED358=0;
int LED359=0;
int LED360=0;
int LED361=0;
int LED362=0;
int LED363=0;
int LED364=0;
int LED365=0;
int LED366=0;
int LED367=0;
int LED368=0;
int LED369=0;
int LED370=0;
int LED371=0;
int LED372=0;
int LED373=0;
int LED374=0;
int LED375=0;
int LED376=0;
int LED377=0;
int LED378=0;
int LED379=0;
int LED380=0;
int LED381=0;
int LED382=0;
int LED383=0;
int LED384=0;
int LED385=0;
int LED386=0;
int LED387=0;
int LED388=0;
int LED389=0;
int LED390=0;
int LED391=0;
int LED392=0;
int LED393=0;
int LED394=0;
int LED395=0;
int LED396=0;
int LED397=0;
int LED398=0;
int LED399=0;
int LED400=0;
int LED401=0;
int LED402=0;
int LED403=0;
int LED404=0;
int LED405=0;
int LED406=0;
int LED407=0;
int LED408=0;
int LED409=0;
int LED410=0;
int LED411=0;
int LED412=0;
int LED413=0;
int LED414=0;
int LED415=0;
int LED416=0;
int LED417=0;
int LED418=0;
int LED419=0;
int LED420=0;
int LED421=0;
int LED422=0;
int LED423=0;
int LED424=0;
int LED425=0;
int LED426=0;
int LED427=0;
int LED428=0;
int LED429=0;
int LED430=0;
int LED431=0;
int LED432=0;
int LED433=0;
int LED434=0;
int LED435=0;
int LED436=0;
int LED437=0;
int LED438=0;
int LED439=0;
int LED440=0;
int LED441=0;
int LED442=0;
int LED443=0;
int LED444=0;
int LED445=0;
int LED446=0;
int LED447=0;
int LED448=0;
int LED449=0;
int LED450=0;
int LED451=0;
int LED452=0;
int LED453=0;
int LED454=0;
int LED455=0;
int LED456=0;
int LED457=0;
int LED458=0;
int LED459=0;
int LED460=0;
int LED461=0;
int LED462=0;
int LED463=0;
int LED464=0;
int LED465=0;
int LED466=0;
int LED467=0;
int LED468=0;
int LED469=0;
int LED470=0;
int LED471=0;
int LED472=0;
int LED473=0;
int LED474=0;
int LED475=0;
int LED476=0;
int LED477=0;
int LED478=0;
int LED479=0;
int LED480=0;
int LED481=0;
int LED482=0;
int LED483=0;
int LED484=0;
int LED485=0;
int LED486=0;
int LED487=0;
int LED488=0;
int LED489=0;
int LED490=0;
int LED491=0;
int LED492=0;
int LED493=0;
int LED494=0;
int LED495=0;
int LED496=0;
int LED497=0;
int LED498=0;
int LED499=0;
int LED500=0;
int LED501=0;
int LED502=0;
int LED503=0;
int LED504=0;
int LED505=0;
int LED506=0;
int LED507=0;
int LED508=0;
int LED509=0;
int LED510=0;
int LED511=0;
int LED512=0;
int LED513=0;
int LED514=0;
int LED515=0;
int LED516=0;
int LED517=0;
int LED518=0;
int LED519=0;
int LED520=0;
int LED521=0;
int LED522=0;
int LED523=0;
int LED524=0;
int LED525=0;
int LED526=0;
int LED527=0;
int LED528=0;
int LED529=0;
int LED530=0;
int LED531=0;
int LED532=0;
int LED533=0;
int LED534=0;
int LED535=0;
int LED536=0;
int LED537=0;
int LED538=0;
int LED539=0;
int LED540=0;
int LED541=0;
int LED542=0;
int LED543=0;
int LED544=0;
int LED545=0;
int LED546=0;
int LED547=0;
int LED548=0;
int LED549=0;
int LED550=0;
int LED551=0;
int LED552=0;
int LED553=0;
int LED554=0;
int LED555=0;
int LED556=0;
int LED557=0;
int LED558=0;
int LED559=0;
int LED560=0;
int LED561=0;
int LED562=0;
int LED563=0;
int LED564=0;
int LED565=0;
int LED566=0;
int LED567=0;
int LED568=0;
int LED569=0;
int LED570=0;
int LED571=0;
int LED572=0;
int LED573=0;
int LED574=0;
int LED575=0;
int LED576=0;
int LED577=0;
int LED578=0;
int LED579=0;
int LED580=0;
int LED581=0;
int LED582=0;
int LED583=0;
int LED584=0;
int LED585=0;
int LED586=0;
int LED587=0;
int LED588=0;
int LED589=0;
int LED590=0;
int LED591=0;
int LED592=0;
int LED593=0;
int LED594=0;
int LED595=0;
int LED596=0;
int LED597=0;
int LED598=0;
int LED599=0;
int LED600=0;
int LED601=0;
int LED602=0;
int LED603=0;
int LED604=0;
int LED605=0;
int LED606=0;
int LED607=0;
int LED608=0;
int LED609=0;
int LED610=0;
int LED611=0;
int LED612=0;
int LED613=0;
int LED614=0;
int LED615=0;
int LED616=0;
int LED617=0;
int LED618=0;
int LED619=0;
int LED620=0;
int LED621=0;
int LED622=0;
int LED623=0;
int LED624=0;
int LED625=0;
int LED626=0;
int LED627=0;
int LED628=0;
int LED629=0;
int LED630=0;
int LED631=0;
int LED632=0;
int LED633=0;
int LED634=0;
int LED635=0;
int LED636=0;
int LED637=0;
int LED638=0;
int LED639=0;
int LED640=0;
int LED641=0;
int LED642=0;
int LED643=0;
int LED644=0;
int LED645=0;
int LED646=0;
int LED647=0;
int LED648=0;
int LED649=0;
int LED650=0;
int LED651=0;
int LED652=0;
int LED653=0;
int LED654=0;
int LED655=0;
int LED656=0;
int LED657=0;
int LED658=0;
int LED659=0;
int LED660=0;
int LED661=0;
int LED662=0;
int LED663=0;
int LED664=0;
int LED665=0;
int LED666=0;
int LED667=0;
int LED668=0;
int LED669=0;
int LED670=0;
int LED671=0;
int LED672=0;
int LED673=0;
int LED674=0;
int LED675=0;
int LED676=0;
int LED677=0;
int LED678=0;
int LED679=0;
int LED680=0;
int LED681=0;
int LED682=0;
int LED683=0;
int LED684=0;
int LED685=0;
int LED686=0;
int LED687=0;
int LED688=0;
int LED689=0;
int LED690=0;
int LED691=0;
int LED692=0;
int LED693=0;
int LED694=0;
int LED695=0;
int LED696=0;
int LED697=0;
int LED698=0;
int LED699=0;
int LED700=0;
int LED701=0;
int LED702=0;
int LED703=0;
int LED704=0;
int LED705=0;
int LED706=0;
int LED707=0;
int LED708=0;
int LED709=0;
int LED710=0;
int LED711=0;
int LED712=0;
int LED713=0;
int LED714=0;
int LED715=0;
int LED716=0;
int LED717=0;
int LED718=0;
int LED719=0;
int LED720=0;
int LED721=0;
int LED722=0;
int LED723=0;
int LED724=0;
int LED725=0;
int LED726=0;
int LED727=0;
int LED728=0;
int LED729=0;
int LED730=0;
int LED731=0;
int LED732=0;
int LED733=0;
int LED734=0;
int LED735=0;
int LED736=0;
int LED737=0;
int LED738=0;
int LED739=0;
int LED740=0;
int LED741=0;
int LED742=0;
int LED743=0;
int LED744=0;
int LED745=0;
int LED746=0;
int LED747=0;
int LED748=0;
int LED749=0;
int LED750=0;
int LED751=0;
int LED752=0;
int LED753=0;
int LED754=0;
int LED755=0;
int LED756=0;
int LED757=0;
int LED758=0;
int LED759=0;
int LED760=0;
int LED761=0;
int LED762=0;
int LED763=0;
int LED764=0;
int LED765=0;
int LED766=0;
int LED767=0;
int LED768=0;
int LED769=0;
int LED770=0;
int LED771=0;
int LED772=0;
int LED773=0;
int LED774=0;
int LED775=0;
int LED776=0;
int LED777=0;
int LED778=0;
int LED779=0;
int LED780=0;
int LED781=0;
int LED782=0;
int LED783=0;
int LED784=0;
int LED785=0;
int LED786=0;
int LED787=0;
int LED788=0;
int LED789=0;
int LED790=0;
int LED791=0;
int LED792=0;
int LED793=0;
int LED794=0;
int LED795=0;
int LED796=0;
int LED797=0;
int LED798=0;
int LED799=0;
int LED800=0;
int LED801=0;
int LED802=0;
int LED803=0;
int LED804=0;
int LED805=0;
int LED806=0;
int LED807=0;
int LED808=0;
int LED809=0;
int LED810=0;
int LED811=0;
int LED812=0;
int LED813=0;
int LED814=0;
int LED815=0;
int LED816=0;
int LED817=0;
int LED818=0;
int LED819=0;
int LED820=0;
int LED821=0;
int LED822=0;
int LED823=0;
int LED824=0;
int LED825=0;
int LED826=0;
int LED827=0;
int LED828=0;
int LED829=0;
int LED830=0;
int LED831=0;
int LED832=0;
int LED833=0;
int LED834=0;
int LED835=0;
int LED836=0;
int LED837=0;
int LED838=0;
int LED839=0;
int LED840=0;
int LED841=0;
int LED842=0;
int LED843=0;
int LED844=0;
int LED845=0;
int LED846=0;
int LED847=0;
int LED848=0;
int LED849=0;
int LED850=0;
int LED851=0;
int LED852=0;
int LED853=0;
int LED854=0;
int LED855=0;
int LED856=0;
int LED857=0;
int LED858=0;
int LED859=0;
int LED860=0;
int LED861=0;
int LED862=0;
int LED863=0;
int LED864=0;
int LED865=0;
int LED866=0;
int LED867=0;
int LED868=0;
int LED869=0;
int LED870=0;
int LED871=0;
int LED872=0;
int LED873=0;
int LED874=0;
int LED875=0;
int LED876=0;
int LED877=0;
int LED878=0;
int LED879=0;
int LED880=0;
int LED881=0;
int LED882=0;
int LED883=0;
int LED884=0;
int LED885=0;
int LED886=0;
int LED887=0;
int LED888=0;
int LED889=0;
int LED890=0;
int LED891=0;
int LED892=0;
int LED893=0;
int LED894=0;
int LED895=0;
int LED896=0;
int LED897=0;
int LED898=0;
int LED899=0;
int LED900=0;
int LED901=0;
int LED902=0;
int LED903=0;
int LED904=0;
int LED905=0;
int LED906=0;
int LED907=0;
int LED908=0;
int LED909=0;
int LED910=0;
int LED911=0;
int LED912=0;
int LED913=0;
int LED914=0;
int LED915=0;
int LED916=0;
int LED917=0;
int LED918=0;
int LED919=0;
int LED920=0;
int LED921=0;
int LED922=0;
int LED923=0;
int LED924=0;
int LED925=0;
int LED926=0;
int LED927=0;
int LED928=0;
int LED929=0;
int LED930=0;
int LED931=0;
int LED932=0;
int LED933=0;
int LED934=0;
int LED935=0;
int LED936=0;
int LED937=0;
int LED938=0;
int LED939=0;
int LED940=0;
int LED941=0;
int LED942=0;
int LED943=0;
int LED944=0;
int LED945=0;
int LED946=0;
int LED947=0;
int LED948=0;
int LED949=0;
int LED950=0;
int LED951=0;
int LED952=0;
int LED953=0;
int LED954=0;
int LED955=0;
int LED956=0;
int LED957=0;
int LED958=0;
int LED959=0;
int LED960=0;
int LED961=0;
int LED962=0;
int LED963=0;
int LED964=0;
int LED965=0;
int LED966=0;
int LED967=0;
int LED968=0;
int LED969=0;
int LED970=0;
int LED971=0;
int LED972=0;
int LED973=0;
int LED974=0;
int LED975=0;
int LED976=0;
int LED977=0;
int LED978=0;
int LED979=0;
int LED980=0;
int LED981=0;
int LED982=0;
int LED983=0;
int LED984=0;
int LED985=0;
int LED986=0;
int LED987=0;
int LED988=0;
int LED989=0;
int LED990=0;
int LED991=0;
int LED992=0;
int LED993=0;
int LED994=0;
int LED995=0;
int LED996=0;
int LED997=0;
int LED998=0;
int LED999=0;
int LED1000=0;
}

```



Setelah membuat kerangka langkah selanjutnya yaitu memprogram mikrokontroler arduino uno, agar dapat bekerja merekam hasil data pengujian secara real time.

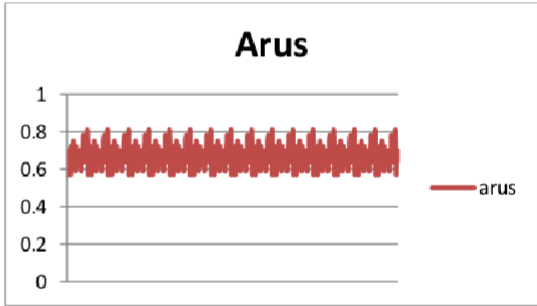
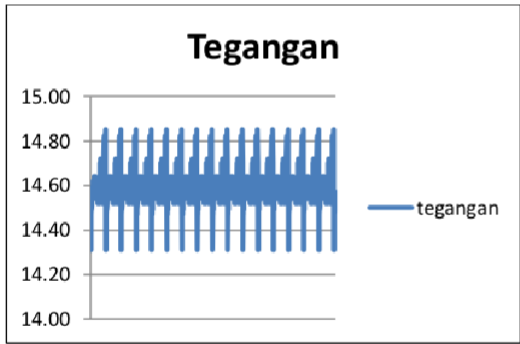
Sedangkan dari pengujian hari kedua di pukul 09:00:00-17:00:00 dengan delay 1 menit rata-rata tegangan 17.75 Vdc dapat dilihat dari grafik kedua.

IV. HASIL PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian beberapa komponen dan keseluruhan sistem akan dibahas pada bab ini. Hasil pengujian alat ini akan menjadi dasar didalam penentuan kesim¹⁴an serta beberapa hal yang harus di perbaiki agar alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan yang telah disusun.

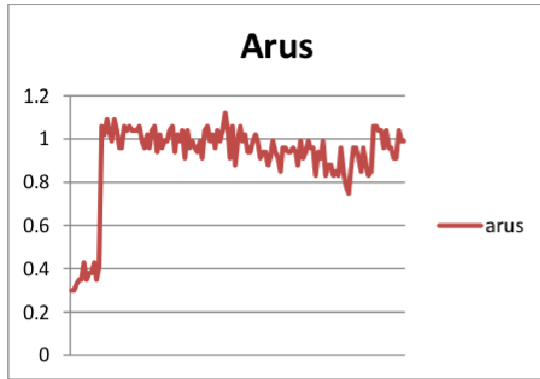
B. Hasil pengujian pada sensor arus (ACS712)

A. Hasil pengujian pada sensor tegangan



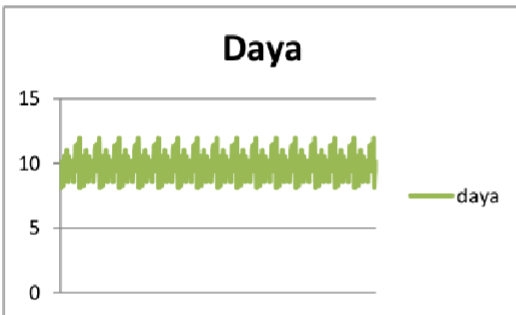
Pada pengujian tegangan yang di hasilkan panel akan dibaca oleh sensor. Dalam hal ini variable yang di ukur adalah tegangan (V) pada panel surya yang masuk kedalam solar charge controller pada hasil uji coba kali ini di dapat rata-rata nilai tegangan 14,13 Vdc dengan delay 5 detik setiap pengambilan data pada hari pertama pukul 10:00:20- 12:15:36 dapat dilihat pada grafik pertama.

Pada pengujian arus yang di hasilkan suplai ke beban dan baterai akan di baca oleh sensor. Dalam hal ini variable yang di ukur adalah arus (A) pada beban dan baterai dari solar charge controller yang terhubung ke panel surya. Pada hasil uji coba kali ini rata-rata nilai arus 0.57 A dengan delay 5 detik setiap pengambilan data pada hari pertama pukul 10:00:20- 12:15:36 dapat dilihat pada grafik pertama.

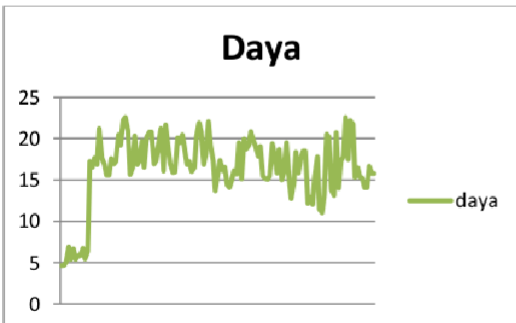


Sedangkan dari pengujian hari kedua di pukul 09:00:00-17:00:00 dengan delay 1 menit rata-rata arus 0.92 (A) dapat dilihat dari grafik kedua.

C. Hasil pengujian daya pada setting program Arduino uno

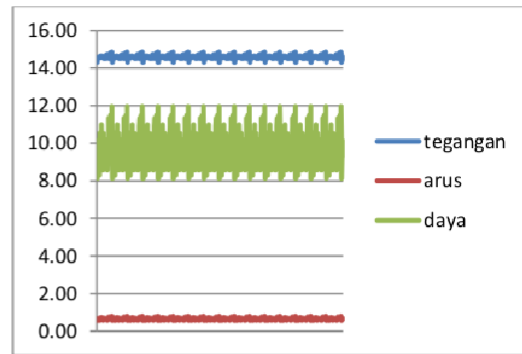


Pada program yang sudah dimasukan dalam arduino uno yaitu pengkondisian $else\ power = current * volt$; yang artinya tegangan di kali arus jadi total tegangan dan arus dalam pengujian dengan delay pengambilan data 5 detik di hari pertama pukul 10:00:20- 12:15:36 kemudian di kali dengan rata-rata daya 0.67 (W) dan dapat dilihat pada grafik pertama.

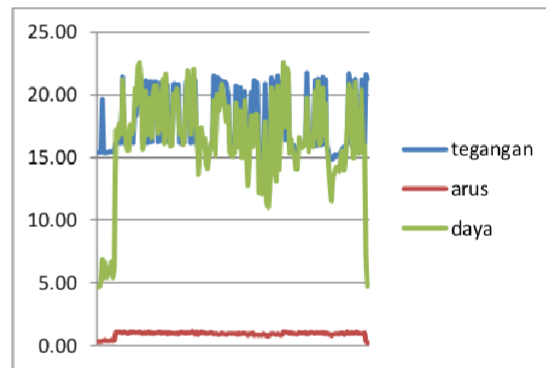


Sedangkan dari pengujian hari ke dua pukul 09:36:23-

12:30:30 dengan dengan delay 1 menit rata-rata daya 16.43 (W) dapat dilihat dari grafik kedua.



Hasil grafik keseluruhan pengujian hari pertama nilai tegangan, arus dan daya tidak mengalami perubahan pada jam 10-12 siang.



Hasil grafik keseluruhan pengujian hari kedua, dimana banyak terjadi kenaikan nilai dari tegangan, arus dan daya pada jam 09-12 siang.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari semua perancangan hingga pengujian serta analisa data yang di dapat maka ada beberapa hal yang disimpulkan, yang nantinya bisa digunakan sebagai perbaikan maupun pengembangan selanjutnya, antara lain :

1. Selama pengujian PLTS terapung terjadi kendala yang di karenakan cuaca, yang menyebabkan turunnya nilai tegangan yang di dapat dari panel surya. Dan juga jenis panel yang digunakan adalah *polycrystalline* maka kurang mendukung untuk pengambilan data karena efek *shading* (terhalangya intensitas cahaya matahari ke sell surya pada panel) maka panel bekerja kurang maksimal.
2. Pada grafik yang terdapat pada Microsoft office excel yang terhubung ke PLX-DAQ dan Arduino uno diperoleh perbedaan dari hasil rekam data secara real time dengan delay waktu 5 detik pada hari pertama dan 1 menit hari kedua. Dari pengambilan selama dua hari tersebut selisih tegangan yakni 14,13 Vdc dan 17,75 Vdc, arus yakni 0,57 A dan 0,92 A serta daya 0,67 W dan 16,43 W.
3. Jika tidak terjadi *shading* PLTS terapung dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 21,76 Vdc dan arus sebesar 1,12 A dan daya 22,6 W dari beban lampu 12 Volt 6 Watt DC.

B. Saran

Penelitian ini tidak jauh dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan adanya perbaikan serta pengembangan pada sistem ini. Adapun saran dari penulis untuk perbaikan serta pengembangan pada sistem ini. Adapun saran dari penulis terkait perbaikan serta pengembangan pada sistem ini, yakni:

1. Untuk program mikrokontroler dapat ditambah dengan IOT sistem supaya lebih mudah dalam proses pemantauan.
- 2.
- 3.

VI. REFRENSI

- [1] B. M. Rizky, (2020). *"Penggunaan Arduino Uno Sebagai Alat Tracker Matahari Pada Plts 200 Wp Dengan Sistem Solar Charge"*, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, p. 66.
- [2] "L. Saputro and W. Aryawan, (2016). *Desain Barge Pembangkit Listrik Tenaga Konversi Panas Air Laut untuk Wilayah Kepulauan Talaud, Sulawesi Utara*," Surabaya."
- [3] H. A. E. Islamy and W. D. Aryawan, (2019). *"Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Apung untuk Wilayah Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan."* *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 161-166, Feb, doi: 10.12962/j23373539.v7i2.36121.
- [4] "I Nyoman S, I Nengah S, I Wayan T., (2020). *'Perbandingan Suplai Energi Panel Surya Polycrystalline Pada Plts On-Grid'*, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, Bali, 80361, Indonesia."
- [5] M. Mirzaei and M. Z. Mohiabadi, (2017). *"A comparative analysis of long-term field test of monocrystalline and polycrystalline PV power generation in semi-arid climate conditions,"* *Energy Sustain. Dev.*, vol. 38, pp. 93-101, doi: 10.1016/j.esd.2017.01.002.
- [6] "Salsa, U., (2017). *Prototipe Sistem Monitoring Parameter Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Internet Of Things*," Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta."
- [7] "Diah, (2018), *'Profil CMC Tiga Warna Yayasan Bhakti Alam Sendang Biru'*, Dokumen Yayasan Bhakti Alam Sendang Biru."
- [8] K. Pc, "Esdayani E, P., (2020). *"Rancang Bangun Pengumpul Data Untuk Menghitung Efisiensi Daya Dc Ke Dc Konverter Memanfaatkan Data Logger Plx-Daq Via Arduino Ke Pc, Program Studi Fisika Fakultas Matematika*

VII. BIODATA PENULIS



Alvyus Advent Bagaskara lahir di Malang, 20 April 2000 merupakan anak pertama pasangan Dwi karyo Sanyoto dan Lestariningsih. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Tambakasri 04 pada tahun 2006-2012 dilanjutkan dengan pendidikan menengah di SMP YBPK Tambakasri pada tahun 2012-2015 dan 11 MK Nasional Malang pada tahun 2015-2018. Penulis memulai pendidikan perguruan tinggi di Institut Teknologi nasional Malang pada tahun 2018 dengan mengambil jurusan Teknik Elektro S-1 dan peminatan Energi Listrik, penulis riwayat organisasi selama di bangku perkuliahan pernah menjabat ketua komunitas Renewable Energy ITN Malang, anggota himpunan mahasiswa pecinta alam ITN Malang (HIMAKPA), serta asisten laboratorium renewable energy Teknik Elektro S-1 ITN Malang, Email :mastenyoe1@gmail.com