

PERANCANGAN PERANGKAT *PROTOTYPE* PENGASAPAN IKAN DENGAN PENGONTROLAN SUHU

Franciskus Firdaus Saragih¹, Rozeff Pratama, S.T., M.T.²

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Mahasiswa¹, Pembimbing²

Email: franciskus.firdaus94@gmail.com¹, rozeff_p@yahoo.co.id²

ABSTRAK

Proses pengasapan ikan yang dilakukan oleh masyarakat Kepulauan Riau masih menggunakan cara tradisional, proses tersebut membutuhkan waktu matang yang lama. Tujuan penelitian ini membuat perancangan perangkat *prototype* pengasapan ikan dengan pengontrolan suhu sehingga diharapkan dapat mempersingkat proses pengasapan ikan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan melakukan uji coba alat. Dalam penelitian ini penulis menggunakan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan serabut kelapa sebagai bahan bakar pengasapan. peralatan pengasapan memiliki berdimensi panjang 76 cm, 50 lebar cm dan tinggi 75 cm yang dapat menampung berat berkisar ± 2 kg per rak. Dengan memanfaatkan panas dari serabut, *blower* sebagai pengatur sirkulasi panas, DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruang kabinet, *push button* sebagai media *input setting*, *solar panel* sebagai sumber tegangan mandiri, LCD sebagai media *interface* ke pengguna, dan *microcontroller* sebagai pengoperasian data. sistem kerja *prototype* ini yaitu mengontrol *temperature* suhu ruang kabinet menggunakan *Arduino Uno* yang berfungsi mengaktifkan *blower*, apabila suhu ruang diatas 60°C *blower* akan aktif dan setiap 5 menit motor akan aktif yang berfungsi menyuplai serabut kedalam rak perapian. Dari hasil proses pengasapan yang dilakukan selama 3 jam suhu mencapai 64.50 °C dan kelembaban 15.80 °C.

Kata kunci: *solar panel*, Motor DC, *Arduino Uno*, *Blower*, Suhu

1. Latar Belakang

Begitu besarnya wilayah lautan yang membuat masyarakat menjadikan nelayan sebagai profesi mereka, pertumbuhan penduduk yang pesat membuat nelayan bekerja keras dalam menangkap ikan sekaligus mengelolah ikan. Pengolahan dan penangkapan ikan masih menggunakan cara tradisional sehingga para nelayan tidak dapat mengoptimalkan hasil tangkapan tersebut.

Proses pengasapan ikan yang dilakukan oleh masyarakat Kepulauan Riau masih menggunakan cara tradisional

baik pengasapan maupun pengeringan sehingga membutuhkan waktu matang yang lama, namun proses pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya menggunakan peralatan tradisional.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan merancang perancangan perangkat *prototype* pengasapan ikan dengan pengontrolan suhu.

Penelitian yang berkaitan dengan perancangan perangkat *prototype* pengasapan ikan dengan pengontrolan suhu pernah diteliti F. Swastawati dkk (2013), telah melakukan penelitian

karakteristik kualitas ikan asap yang diproses menggunakan metode dan jenis ikan berbeda tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan IPTEK bagi masyarakat dengan memberikan informasi mengenai kualitas ikan asap yang diproses menggunakan smoking kabinet dan tungku tradisional.

Penelitian berikutnya di lakukan oleh Irfan Alamsyah dkk (2014), telah melakukan penelitian tentang Sistem kendali *proporsional integral* (PI) untuk pengendalian suhu pada oven otomatis ikan salai yaitu untuk mempersingkat waktu pematangan ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah sistem pengasapan otomatis untuk mendapatkan ikan salai yang berkualitas baik tanpa mengurangi ciri khas dan kualitas ikan. Hasil penelitian adalah waktu ideal dalam pengasapan ikan adalah 6 jam dan dengan menggunakan kontrol PI waktu pengasapan yang dibutuhkan untuk mencapai suhu 70°C adalah 40 menit.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Jasriyanto dan Rozeff Pramana dengan judul Perancangan *Solar Tracker* untuk men-*supply* Kamera *Monitoring* Keamanan dan Pulau Terluar (2016). Dalam penelitian ini, perancangan *solar tracker* dirancang menggunakan teknologi perubahan sudut permukaan *photovoltaic* dengan pergerakan mengikuti waktu secara nyata.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Gustina Riani dan Rozeff Pramana (2017) dengan judul Prototipe pemanfaatan tenaga surya untuk kelong di Kepulauan Riau. Penelitian ini merancang panel surya untuk dapat menyediakan daya pada kelong tanpa harus menggunakan genset. Dengan menggunakan panel surya 10 Wp, baterai 12 V 7,5 Ah, BCC 10 A dan inverter 1000 W penelitian ini tidak dapat langsung men-*supply* daya pada kelong. Hal ini disebabkan kelong memerlukan penambahan perangkat seperti penambahan panel surya sebanyak 15 buah

sebesar 150 Wp, baterai sebanyak 5 buah 12 V 200 Ah, BCC 1 buah 20 A dan inverter 10 KW.

2. Landasan Teori

a. *Arduino Uno*

Arduino Uno adalah *board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. *Arduino Uno* memiliki 14 pin (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input analog*, 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. *Arduino Uno* menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui *port* USB (Arduino.cc).



Gambar 1. *Arduino Uno*
(Sumber: Arduino.cc)

b. Baterai

Baterai pertama kali diperkenalkan oleh Benjamin Franklin pada tahun 1748, baterai adalah alat yang digunakan untuk menyimpan tenaga listrik arus searah (DC). Secara garis besar, baterai dibedakan berdasarkan aplikasi dan konstruksinya. Berdasarkan aplikasi maka, baterai dibedakan untuk *automotive*, *marine* dan *deep cycle* (Putra, 2015).

c. *Battery Charge Control Unit* (BCCU)

Battery charge Controller Unit adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur pengisian arus searah dari panel surya ke baterai dengan mengatur penyaluran arus dari baterai ke peralatan listrik (beban). *Solar charge controller unit* mengatur *overcharging* (kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh). Bila baterai sudah terisi penuh

maka, secara otomatis pengisian arus dari panel surya akan berhenti. Cara deteksi adalah melalui lampu indikator pada BCCU (Geovanny Ryland R, 2013).

d. Modul Surya

Modul surya memiliki perilaku seperti komponen *semikonduktor* pada umumnya, yaitu bila temperatur berubah naik tegangan cenderung berubah menurun. Kurva arus tegangan tergantung oleh perubahan radiasi matahari. Bila radiasi matahari menurun dari 1000 W/m² ke 200 W/m², arus hubung singkat dari *solar* modul akan menurun dari sekitar 5 A menjadi sekitar 1 A saja. Radiasi matahari sangat penting digunakan sebagai acuan dalam memilih *inverter* yang dilengkapi sistem kontrol yang handal (www.vedcmalang.com).

e. Dht22

Sensor DHT22 merupakan sensor suhu dan kelembaban dari Aosong *electronic* yang terdiri dari dua bagian yaitu sensor kelembaban kapasitif dan thermistor. Sensor ini tidak memerlukan rangkaian pengendali sinyal dan ADC karena menggunakan cip parameter fisik transduser perangkat DAQ komunikasi data komputer (Arief Hendra Saptadi, dkk. 2015)

f. Motor DC

Motor DC adalah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Energi mekanik yang dihasilkan bisa digunakan untuk menggerakkan sebuah beban elektronik yang berada dikawasan perusahaan maupun rumah tangga. Motor DC memerlukan tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar) (Rahayuningtyas. A., 2009).

g. Lcd

M1632 adalah merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya yang rendah. Modul ini dilengkapi dengan mikrokontroler yang didisain khusus untuk mengendalikan LCD. Mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD ini mempunyai CGROM (*Character Generator Read Only Memory*), CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) dan DDRAM (*LCD Data Random Access Memory*) (www.delta-electronic.com).

h. Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Didalam sebuah *relay* memiliki armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal tertutup ke kontak normal terbuka (Turang, D. A. O., 2015).

i. Blower

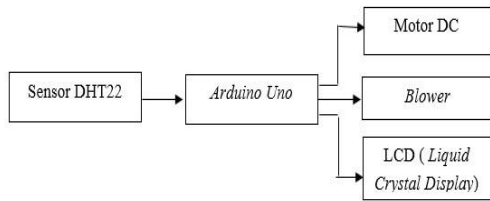
Blower merupakan alat yang sangat berguna di dalam cerobong asap, diantaranya untuk menyerap atau menghisap asap dan debu yang dihasilkan dari proses pembakaran yang berada dalam cerobong asap. *Blower* juga bisa mempermudah sistem pertukaran udara didalam cerobong asap, dan *blower* dapat mencegah terjadinya pertumpukan jumlah asap di dalam cerobong asap (Nugroho Tri sanyoto 2010)

3. Metode Perancangan

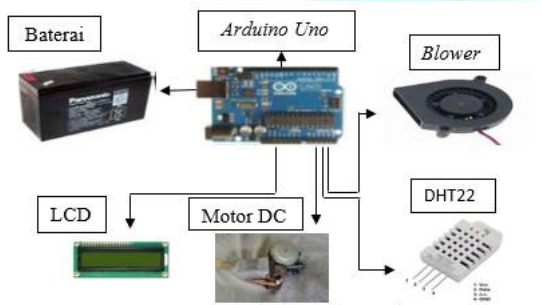
a. Perancangan System

Sistem yang akan dirancang pada perangkat ini terbagi atas 3 bagian utama yaitu bagian input yang terdiri dari sensor DHT22, bagian proses terdiri dari *Arduino*

Uno dan bagian output terdiri dari motor DC, *blower* dan LCD (Liquid Crystal Display).



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan



Gambar 3. Instalasi Perangkat

b. Komponen Perangkat

Komponen perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

| No | Nama Perangkat | Jumlah |
|----|-----------------------------|--------|
| 1 | Solar panel | 1 |
| 2 | Microcontroller Arduino Uno | 1 |
| 3 | Sensor DHT22 | 1 |
| 4 | Baterai 12V 36 Ah | 1 |
| 5 | Display | 1 |
| 6 | BCCU | 1 |
| 7 | Motor DC | 1 |
| 8 | Blower | 1 |

Gambar 4. Komponen perangkat

c. Cara Kerja Perangkat

Perangkat pengasapan ikan yang dirancang ini menggunakan *Arduino Uno* sebagai mikrocontroller, perangkat yang dihubungkan ke *Arduino Uno* adalah sensor DHT22, motor DC, *blower*, dan display. Masing-masing memiliki fungsi

yang berbeda dalam sistem kerja perangkat pengasapan.

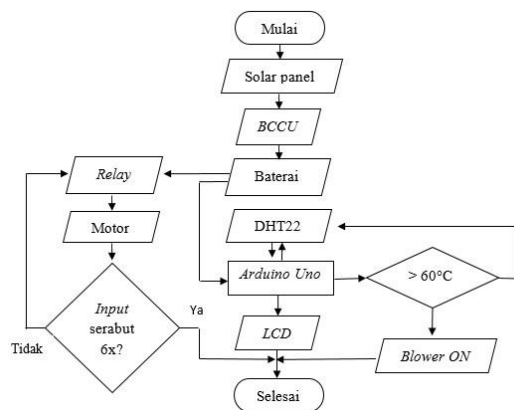
Perancangan sensor DHT22 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban. Pada saat pengoperasian perangkat pengasapan diperlukan elemen pengasapan berupa serabut yang di bakar di media pembakaran. Ketika perangkat pengasapan beroperasi maka suhu ruang kabinet akan meningkat. sensor ini akan membaca suhu dan kelembaban ruang kabinet tersebut dan mengirimkan data analog ke *Arduino Uno* untuk diproses menjadi data digital setelah itu diteruskan oleh *blower*.

Blower adalah perangkat pengendali suhu yang dikontrol oleh *Arduino Uno* sebagai mikrocontroller. *Blower* akan bekerja apabila suhu dalam ruang kabinet melebihi $>60\text{ }^{\circ}\text{C}$ standar pengasapan ikan. *Blower* ini dikendalikan oleh *driver relay* yang bekerja sesuai dengan data suhu yang diinput ke *Arduino Uno* oleh DHT22 setelah itu di tampilkan melalui *display*.

Display adalah perangkat monitoring suhu dan kelembaban yang terbaca oleh DHT22. *Display* ini menggunakan LCD 16x2 sebagai perangkat monitoring. *Display* tidak dapat membaca data *analog*, oleh karena itu dibutuhkan *Arduino Uno* sebagai *device* pengolah data untuk merubah data analog dari sensor DHT22 menjadi data *digital*.

Motor DC adalah perangkat penggerak rak penyimpanan serabut yang dikendalikan oleh *driver relay* yang terhubung pada *Arduino Uno*. Perangkat ini bertujuan agar serabut yang masuk ke media pembakaran dapat dibatasi. Karena ketika serabut terlalu banyak di media pembakaran maka akan timbul asap yang berlebih. Kondisi ini kurang baik bagi proses pengasapan.

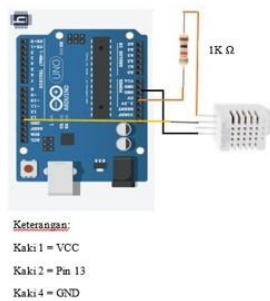
Sistem kerja keseluruhan pada perangkat pengasapan ikan akan dipaparkan pada diagram alir berikut:



Gambar 5. Diagram Alir keseluruhan

d. Perancangan Sensor DHT22

Perancangan sensor akan dijelaskan pada gambar dibawah ini :



Gambar 6. Perancangan sensor DHT22

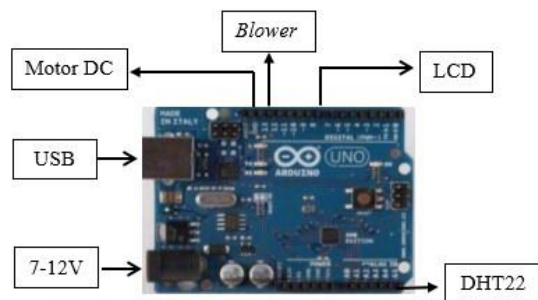
Sensor DHT22 dihubungkan dengan *Arduino Uno* melalui pin VCC yang diberi resistansi sebesar 1K Ω (kaki 1 sensor), pin 13 (kaki 2 sensor), pin GND (kaki 4 sensor). Sensor dan *Arduino Uno* dihubungkan menggunakan kabel *jumper*. Tujuannya adalah agar sensor dapat aktif dengan tegangan 5V yang terdapat pada board *Arduino Uno*.

e. Perancangan Perangkat Pemroses

Perangkat pemroses pada penelitian ini menggunakan *Arduino Uno*. *Arduino Uno* merupakan sebuah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 yang memiliki fitur lengkap seperti terdapat 14 pin *digital input output* (6 di antara-nya dapat digunakan sebagai

output PWM), 6 *input analog*, sebuah osilator Kristal 16MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol *reset* yang dapat diperintahkan untuk menjalankan program. Seluruh perangkat sistem akan terhubung pada *Arduino Uno*. *Arduino Uno* mendapatkan daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau melalui *power supply* eksternal. Jika *Arduino Uno* dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka *Arduino Uno* akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dihubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor *power*.

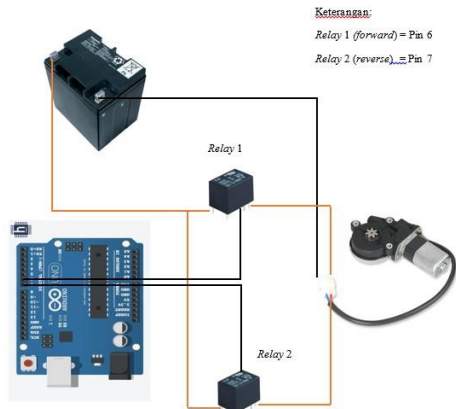
Arduino Uno dapat beroperasi pada tegangan 6 - 20 V. Jika *Arduino Uno* diberi tegangan di bawah 7 V, maka pin 5V akan menyediakan tegangan di bawah 5 V dan *Arduino Uno* tidak bekerja dengan stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 V, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak *Arduino Uno*. Tegangan kerja *Arduino Uno* yang rekomendasikan berkisar antara 7 - 12 V.



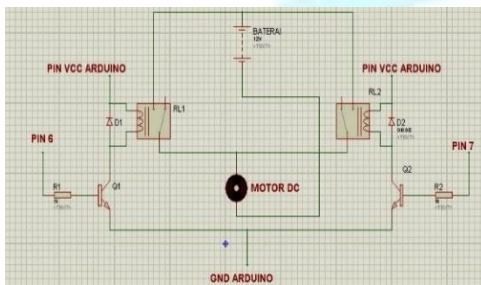
Gambar 7. Perancangan Pemroses

f. Perancangan Perangkat Motor DC

Perancangan perangkat motor DC akan dijelaskan pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Perancangan Motor DC

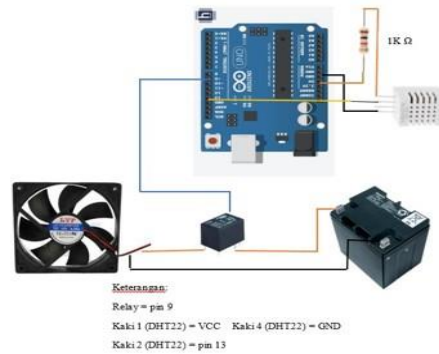


Gambar 9. Skema Motor DC

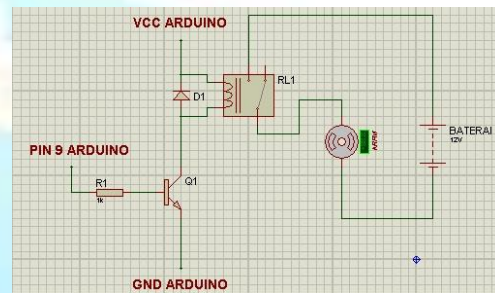
Gambar diatas merupakan cara instalasi dan sekema rangkaian perancangan perangkat motor.

g. Perancangan perangkat blower

Penggunaan perangkat *blower* dalam alat pengasapan ikan berfungsi sebagai pengatur suhu berlebih pada ruangan pengasapan. Pengaturan suhu ini dilakukan dengan cara mengeluarkan panas yang berlebih dalam rak pengasapan. Tujuannya adalah untuk menstabilkan suhu dalam ruang pengasapan. *Blower* akan aktif ketika suhu ruang melebihi $> 60^{\circ}\text{C}$ dan ketika suhu di bawah $< 60^{\circ}\text{C}$ *blower* akan *off* secara otomatis.



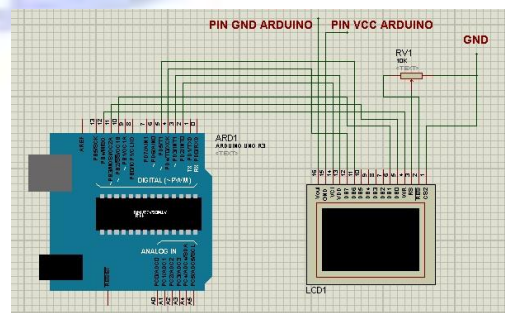
Gambar 10. Perancangan Blower



Gambar 11. Skema Perancangan Blower

h. Perancangan Perangkat Display

Perangkat *display* merupakan perangkat yang dapat menampilkan data suhu dan kelembaban yang terdapat pada ruangan pengasapan. Perangkat *display* ini menggunakan LCD 16x2 sebagai *device* yang terintegrasi dengan *Arduino Uno*. Agar data suhu dan kelembaban dapat ditampilkan pada *display* maka dibutuhkan skema rangkaian penghubung *display* dan *Arduino Uno*. Berikut skema rangkaian penghubung *display* dengan *Arduino Uno*.



Gambar 12. Skema Display

Gambar diatas memperlihatkan skema rangkaian *display*. kaki 14 pada *display* terhubung pin vcc *Arduino Uno* dengan tegangan 5V, sebagai *supply* tegangan *display*. kaki 16 pada *display* terhubung pin GND *Arduino Uno*. kaki pada *display* (13,12,11,10,5 dan 3) terhubung pada pin *Arduino Uno* (2,3,4,5,11, dan 12)

i. Perancangan Perangkat Software

Pada perancangan perangkat lunak digunakan *software* *Arduino IDE* (*Integrated Development Environment*). *Arduino IDE* adalah suatu perangkat lunak yang berfungsi untuk mengkonfigurasi board mikrokontroler *Arduino Uno* yang berisi editor teks untuk menulis kode. Salah satu contoh kode program pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

```

1 #include "LiquidCrystal.h";//menggunakan file
2 #include "DHT.h";//include untuk sensor DHT
3 #define DHTPIN 13//input pada pin 13
4 #define DHTTYPE DHT22//sensor DHT yang digunakan
5 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);//jenis sensor
6 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);//pin display
7 float TF;//bagian sensor
8 int chk;//bagian sensor
9 float hum;//membaca kelembaban
10 float temp;//membaca temperature

```

Gambar 13. Coding DHT22

```

1 int motor = 10;//pin motor DC
2 int relaybuka = 6;//pin relay
3 int relaytutup = 7;//pin relay
4 int ledState = LOW;//motor off
5 unsigned long previousMillis = 0;//hitungan millis seconds
6 long OnTime = 4000;//waktu on motor
7 long OffTime = 300000;//delay motor

```

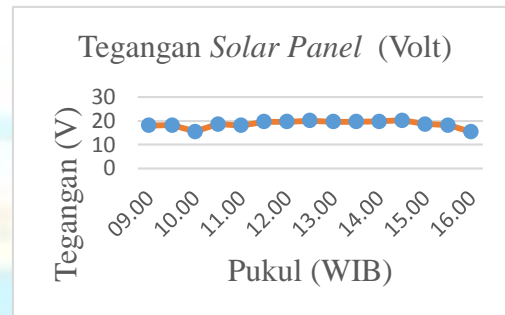
Gambar 14. Coding Motor DC

4. Pengujian Sistem Dan Analisis

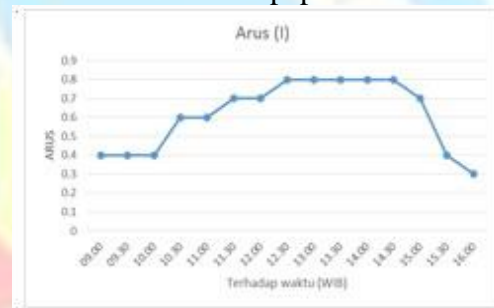
a. Pengujian Solar panel

Pengujian *solar panel* dilakukan dengan mengukur besarnya tegangan dan arus yang dihasilkan solar panel pada siang hari. *Solar panel* yang digunakan berjenis *Monocrystalline* yang berkapasitas 18 Wp dengan tegangan 21.12 V. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah multimeter *digital* dan *solar power meter*.

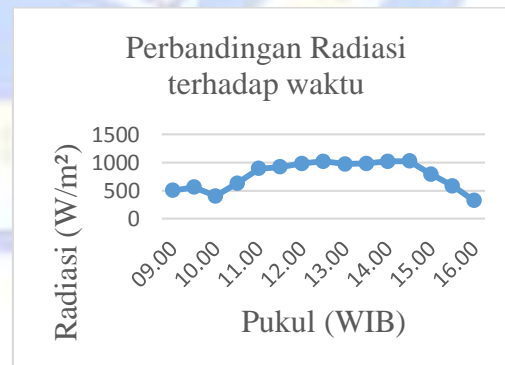
Pengujian *Solar panel* dilakukan pada pukul 09.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB dengan sistem pengambilan data setiap setengah jam sekali. Pengukuran *solar panel* dan *solar power meter* dilakukan dengan cara mengukur tegangan



Gambar 15. Perbandingan Tegangan Terhadap Waktu



Gambar 16. Grafik perbandingan Arus Terhadap Waktu



Gambar 17. Grafik perbandingan Radiasi terhadap waktu

b. Pengujian Battery Charging Controller Unit (BCCU)

BCCU yang digunakan adalah BCCU PWM (*pulse width modulation*) untuk mengatur fungsi pengisian baterai

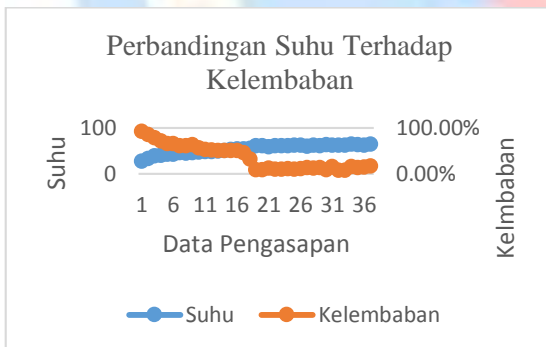
dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Pengujian *Battery Charging Controller Unit* (BCCU) dilakukan untuk mengetahui tegangan dan arus *solar panel* yg masuk BCCU, untuk mengetahui tegangan dan arus *output* BCCU ke baterai, untuk mengetahui tegangan dan arus *output* BCCU ke beban. Pengukuran BCCU dilakukan dengan cara menghubungkan multimeter *digital* ke terminal *input* dan *output* pada BCCU data pengukuran BCCU.

| Data pengukuran BCCU | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Tegangan Input BCCU (Solar panel) | Tegangan Output BCCU (Input baterai) | Tegangan Output BCCU (Input beban) |
| 19,8 V | 12,8 V | 12,85V |

Gambar 18. Output BCCU

c. Pengujian Pengasapan Ikan

Pengasapan dilakukan dengan cara mengontrol ruang kabinet. Pengujian suhu ruangan dilakukan untuk mengetahui berapa lama proses pengasapan ikan dan untuk mengetahui berapa besar suhu dan kelembaban. Hasil pengujian dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 19. Perbandingan Suhu Terhadap Kelembaban



Gambar 20. Hasil Pengukuran selama 3 jam

selama 3 jam proses pengasapan ikan mendapatkan hasil suhu dan kelembaban dalam ruang pengasapan yaitu suhu mencapai 64.50°C dan kelembaban 15.80°C. Selama proses pengasapan setiap 30 menit peneliti membalikkan ikan guna mempercepat proses pengasapan serta melihat rak pengapian serta mengecek tempat penyimpanan serabut .



Gambar 21. Hasil Pengasapan ikan

A. Analisis

Berdasarkan pengujian secara keseluruhan, *solar panel* yang digunakan sebagai sumber daya mandiri dapat mengoperasikan perangkat dengan baik. Hasil pengujian pada *solar panel* 18 Wp mendapatkan nilai arus pada *solar panel* 0,8 A dan tegangan 19,77 V. Nilai ini didapatkan saat radiasi matahari 1020 W/m². BCCU menerima *input* tegangan dari *solar panel* dan melakukan pengecasan terhadap baterai. Jika baterai mencapai batas maksimal, maka BCCU akan memutuskan aliran baterai dan langsung mengalirkan tegangan ke beban. Nilai radiasi matahari mempengaruhi tegangan pada *solar panel*. Baterai yang memiliki kapasitas 36 Ah dapat mengoperasikan perangkat pengasapan selama 3 jam tanpa terhubung dengan *solar panel*. Proses *charging* baterai memerlukan waktu lebih kurang 7 jam.

a. Estimasi Daya Perangkat

Apabila perangkat yang dirancang diaplikasikan pada pengasapan ikan berkapasitas 95,55 Watt, kebutuhan daya dapat dihitung dengan mengalikan daya

yang dibutuhkan perangkat dengan berapa jam pemakaian sehari. Hasil perhitungan ini menghasilkan daya dalam satuan *watt* perjam sehari. Pada *solar panel* akan selalu ada daya yang hilang besarnya tergantung pada jenis dan kualitas dari *solar Panel*.

$$\begin{aligned}\text{Pemakaian} &= 3 \text{ jam} \times 31,85 \text{ Watt} \\ &= 95,55 \text{ Wh}\end{aligned}$$

arus daya perangkat = Total *Watt* jam : nilai baterai

$$\begin{aligned}&= 95,55 \text{ Wh} : 12 \text{ V} \\ &= 7,96 \text{ Ampere}\end{aligned}$$

Jadi menggunakan baterai 36Ah 12V maka,

$$\begin{aligned}&= 36 \times 12 \times 1 \\ &= 432 \text{ watt}\end{aligned}$$

Dengan daya 432 *watt*, jika menggunakan *solar panel* yang berukuran 18 *wp* maka penggunaan perangkat 18 *wp* x 3 = 54 *watt*, didapatkan total *solar panel* yang dibutuhkan yaitu 432/54 = 8 *solar panel* yang dibutuhkan.

b. Proses Pengasapan Ikan
Proses pengasapan yang berlangsung selama 3 jam mendapatkan hasil suhu dan kelembaban dalam ruang pengasapan yaitu suhu mencapai 64.50°C dan kelembaban 15.80°C. selama proses pengasapan setiap 30 menit peneliti melakukan membalikkan ikan guna meratakan proses pematangan ikan.

5. Kesimpulan

A. Sistem pengontrolan suhu di atur oleh *blower* yang di kontrol oleh *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler, *blower* aktif ketika suhu mencapai > 60 °C dan *off* ketika suhu < 60 °C.

B. Setiap 5 menit motor DC akan bergerak secara otomatis dalam kurun waktu 4 detik dalam menyuplai serabut ke rak pengapian yang di kontrol oleh *Arduino Uno*.

Daftar Pustaka

Asmuniv. 2016. Pemanfaatan Energi Surya Melalui Photovoltaik Sebagai Upaya Pengembangan Energi Baru Terbarukan Dalam Rangka Diversifikasi Energi Mix di Indonesia, <http://www.vedcmalang.com/> Di Akses Pada Tanggal 8 Maret 2017 Pada Jam 16.20 WIB.

Dani Sjafardan Royani *et all*, 2015. Rekayasa Alat Pengasapan Ikan Tipe Kabinet (Model oven), Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Vol. 4, No.2.

Febri, Arif. 2016. Perbedaan Aki Basah Dan Aki Kering Serta Cara Perawatannya, <http://nasionalis.id/otomotif/> Diakses Pada Tanggal 8 Maret 2017 Jam 16.20 WIB.

Fronthea swastawati *et all*, 2013. Karakteristik Kualitas Ikan Asap Yang Diproses Menggunakan Metode Dan Jenis Ikan Berbeda. Universitas Diponegoro, Semarang.

Riani dan Pramana R., (2017) Prototipe pemanfaatan tenaga surya untuk kelong di Kepulauan Riau, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang.

Irfan Alamsyah *et all*. 2014. Sistem Kendali PI untuk pengendalian Suhu pada Oven Otomatis Ikan Salai, Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Politeknik Caltex Riau : Pekanbaru Vol. 2, No.2.

Jasriyanto, Pramana R, 2016. Perancangan Solar Tracker untuk men-supply Kamera Monitoring Keamanan dan

Pulau Terluar, skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.

Leksono, Bustari *et all.* 2009. Rancang Bagun Instrumen Dehidrator Untuk Pengasapan Dan Pengerinan Hasil-Hasil Perikanan. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol.14, No.1.

Putra, I Gusti Agung Andita. 2015. Studi Sistem Pengelolaan PLTS 15 kW *Stand Alone* Dengan Metode Kanodi Dusun Yeh Mampeh Kabupaten Bangli, (Tesis) Universitas Udayana. Denpasar.

Rahayuningtyas, A. (2009). Pembuatan Sistem Pengendali 4 Motor DC Penggerak 4 Roda Secara Independent Berbasis Mikrokontroler AT89C2051, Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia, Jawa Barat Vol. 9, No.2.

Ryland R, Giovanni *et all.* 2013. Studi Potensi Energi Matahari Untuk Sistem Photovoltaik Di Sulawesi Selatan Berbasis “Retscreen International Tools”, Makasar: Universitas Hasanuddin (Skripsi)

Turang, D. A. O. (2015). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghemat Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang, Yogyakarta.