

## PROTOTIPE SMART LIFE JACKET BERBASIS ARDUINO

Fadli Sirait

Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta, Indonesia  
fadlisirait@gmail.com

Billy Aji Wicaksono

Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta, Indonesia

**Abstrak**— Kebutuhan alat keselamatan pada manusia semakin sangat dibutuhkan, sengan semakin pesatnya perkembangan teknologi yang saat ini terkadang kurang memperhatikan sistem keselamatan pada penggunaannya, karena dengan alasan sistem keselamatan yang mahal. Dengan adanya mikrokontroler sederhana seperti arduino, diharapkan kreativitas untuk mengembangkan alat tersebut. Banyak kecelakaan yang terjadi di daerah perairan, banyak korban yang di temukan tidak bernyawa akibat terlalu lama di temukan dan terombang-ambing di perairan lepas. Oleh karena itu dibutuhkan alat atau perangkat yang dapat digunakan untuk dapat dengan segera menemukan lokasi korban pada kasus kecelakaan di perairan. Sehingga dibuat alat bantu keselamatan Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino. Dibandingkan dengan Life Jacket biasa, yang pada umumnya hanya sebatas pelampung dan lampu kedip saja. Maka Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino ini akan memiliki kelebihan lagi, yaitu akan mengirimkan sinyal tanda bahaya kepada penerima sinyal pada Tim SAR pada saat korban terjatuh ke dalam air. Nantinya akan ditambahkan perangkat pemancar pada life jacket dan akan dibuatkan penerima sinyal pada Tim SAR, sehingga dapat lebih mudah dan cepat menemukan posisi korban di air/laut. Karena sinyal nantinya akan ditangkap pada jarak jangkauan tertentu sehingga Tim SAR tidak perlu berputar-putar terlalu jauh saat tim sudah dekat dengan korban walaupun korban tidak terlihat oleh pandangan Tim SAR. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang di lakukan pada Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa perancangan alat keselamatan pada korban di perairan akan dapat sangat membantu menemukan korban yang berada di perairan dengan radius yang sudah di ketahui yaitu maksimal 9 meter. Namun prototipe ini masih dapat dikembangkan jarak jangkauannya jika nantinya akan diaplikasikan langsung pada korban. Sehingga dapat meminimalisir korban hilang di perairan, karena alarm akan berbunyi pada saat ada korban tenggelam di dalam area jangkauan dari sinyal antenna tersebut. Sehingga tim penyelamat tidak akan terlalu jauh dari korban saat alarm/buzzer sudah berbunyi.

**Kata Kunci**— *Prototipe, Smart Life Jacket, Arduino, Tim SAR, Keselamatan Korban*

### I. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya dunia teknologi, semakin banyak inovasi alat yang dibuat untuk memudahkan dan membantu pekerjaan manusia. Begitu pun dengan alat penunjang keselamatan manusia dalam beraktifitas dan bepergian. Di Indonesia ini, merupakan Negara kepulauan dengan banyak nya pulau-pulau yang tersebar dan dijadikan objek wisata. Namun untuk menjangkanya tentu saja harus menyebrangi lautan luas, tetapi melihat kondisi alam, cuaca dan alat transportasi yang ada, banyak kejadian seperti kecelakaan yang terjadi di laut dan kebanyakan korbannya tidak ditemukan dengan cepat oleh Tim SAR karena luasnya lautan dan ombak di laut. Pada kondisinya memang sudah disiapkan jaket pelampung untuk keselamatan korban di laut, namun jika terlalu lama di temukan pun akan berbahaya bagi korban tersebut.

Karena jika korban berada di laut, maka maksimal waktu bertahan hidup korban pada umumnya hanya selama 3-7 hari saja tergantung kondisi kesehatan tubuh korban tersebut. Karena jika di laut korban tidak dapat meminum air laut secara langsung terlalu banyak karna akan membahayakan dirinya sendiri karena kandungan air laut yang sangat tidak sehat dengan banyaknya bakteri dalam air laut.

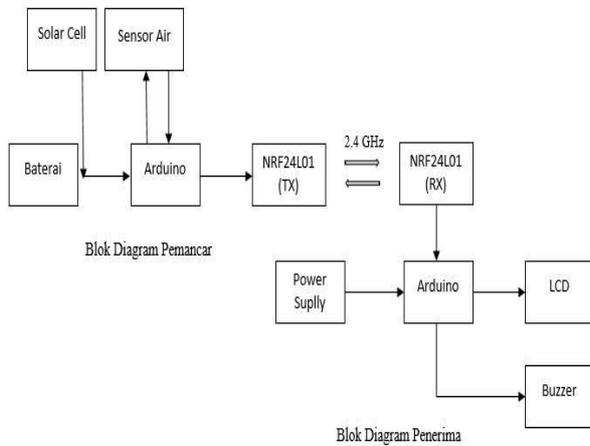
Dari permasalahan yang timbul tersebut, timbul pemikiran/inovasi untuk membantu meningkatkan keselamatan dengan menggunakan jaket pelampung. Dengan kemajuan teknologi dan IT, maka penulis meneliti Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino. Diharapkan jaket ini nantinya dapat membantu meningkatkan keselamatan pada saat-saat darurat seperti korban di laut/air dibandingkan dengan Life Jacket biasa pada umumnya yang hanya memiliki lampu kedip dan peluit saja. Karena Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino nantinya akan diatur akan mengirimkan sinyal darurat yang otomatis berbunyi pada saat korban ada dalam air.

Terdapat dua pertanyaan yang akan diteliti dalam penelitian ini, yaitu: Bagaimana cara membuat Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino, dan bagaimana menentukan lama waktu hidup Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino saat digunakan oleh korban. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, penulis merancang dan menerapkan Prototipe Smart Life

Jacket Berbasis Arduino sebagai alat bantu keselamatan dalam kecelakaan di laut/air dan menganalisa dan memahami prinsip kerja dari Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino sebagai alat bantu keselamatan dalam kecelakaan di laut/air.

## II. PERANCANGAN ALAT

Alat yang akan dibuat menggunakan sensor air, dimana sensor ini akan mendeteksi adanya air yang membasahi sensor air, selanjutnya data keluaran dari sensor air akan masuk kedalam mikrokontroler arduino, dan akan diolah, jika sensor terkena air maka akan dipancarkan data yg telah diolah melalui mikrokontroler melalui modul NRF24L01. Kemudian data akan diterima juga melalui modul NRF24L01 yang berfungsi sebagai penerima, kemudian data yg dibawa akan diolah melalui mikrokontroler dan di tampilkan hasilnya melalui display yang berupa LCD serta suara melalui buzzer. Namun jika sensor air tidak terkena / dibasahi air maka seluruh komponen tidak akan saling mengirimkan sinyal atau tetap dalam kondisi standby. Gambar 1 menunjukkan blok diagram alat yang dirancang.

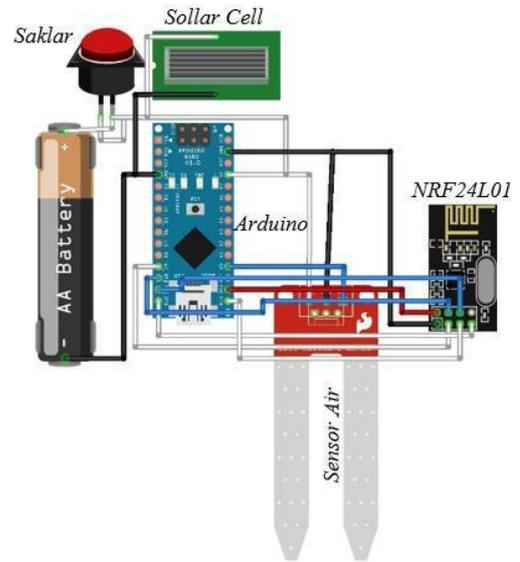


Gambar 1. Blok Diagram Alat

Dapat dilihat rancangan rangkaian secara blok diagram yang terdiri dari blok diagram pemancar dan blok diagram penerima. Dimana blok pengirim menjelaskan tentang daya masukkan mikrokontroler dan keluaran pada blok pengirim. Blok penerima menjelaskan tentang daya yang digunakan oleh mikrokontroler, masukkan sinyal pada mikrokontroler dan hasil keluaran dari blok penerima. Dan diantara kedua blok tersebut dihubungkan menggunakan komunikasi wireless dengan frekuensi 2.4 GHz.

### A. Perancangan Pemancar

Gambar 2 di bawah ini adalah perancangan blok proses pada Arduino Nano pada blok pengirim dan beberapa komponen sebagai masukannya yang kemudian akan di proses oleh mikrokontroler dan akan menghasilkan keluaran.



Gambar 2. Blok Proses Pada Arduino Nano Pada Blok Pengirim

Masukan dan keluaran dari catu daya, sensor air, dan antenna pemancar NRF24L01 terhubung pada Arduino Nano pin terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Input dan Output Pemancar

No	Komponen	Pin Arduino
1	Catu daya Baterai	+5V, GND
2	Catu daya Solar Cell	+5V, GND
3	Saklar	+5V, GND
4	Sensor air	A0
5	NRF24L01	3V3, D13,D12,D11,D10,D9,GND

Selanjutnya dimasukkan program ke dalam Arduino Nano, program yang akan dimasukkan atau ditanamkan kedalam mikrokontroler Arduino Nano menggunakan software Arduino.

Pada proses awal pada sisi pemancar adalah dengan cara memanggil library dari modul NRF24L01 untuk mengaktifkan kinerja modul tersebut. Lalu setting kecepatan komunikasi data dengan modul penerima. Lalu mengaktifkan fungsi sensor air pada pin A0 arduino nano dan melakukan setting intensitas nilai dari sensor air dalam angka. Jika nilai sensor di atas 10 atau dalam kondisi sensor air basah, maka sensor akan mengirimkan data "A" ke arah penerima. Sedangkan jika nilai yang dibaca oleh sensor air di bawah 10 atau sensor dalam kondisi kering, maka sinyal yang dikirimkan adalah sinyal "B" ke arah penerima. Program pada pengirim selesai. Gambar 3 di bawah mengilustrasikan kode antenna pemancar pada Arduino.

```

t_pelampung | Arduino 1.6.9
File Edit Sketch Tools Help

t_pelampung

#include <RF24.h> //komunikasi data radio dan arduino menggunakan spi
#include <RF24L01.h> //library radion NRF24L01
#include <RF24.h> //library radion NRF24L01
RF24 radio(8,10); // pin data yang digunakan 8 dan 10 pada arduino
const uint8_t pipe=0xE8E8F0F0E1LL; // kode pemrograman

void setup(void) {
  Serial.begin(9600); //kecepatan kirim data 9600 kbps (bit per second);
  radio.begin(); // kecepatan kirim data radio
  radio.setPayloadSize(2); //setting radio
  radio.setDataRate(RF24_250KBPS); //kecepatan kirim data radio 250 kbps
  radio.openWritingPipe(pipe); //kode pemrograman
  radio.startListening(); //kode pemrograman
}

void loop(void) {
  int val;
  int mag;
  val=analogRead(A0); //Sensor air dibubungkan ke Analog A0
  Serial.println(val,DEC); //Tampilkan hasilnya ke Serial
  delay(100); //sensor di baca per 100ms (milisecond)
  Serial.println(mag); // tampilkan hasil pesan yang dikirim

  if (val > 10) { //jika nilai sensor di di atas 10 (sensor basah)
    Serial.println("A"); //tampilkan data "A" ke serial.
    char msg[] = "A"; // Kirim data "A"
    radio.write(msg, sizeof(msg)); // transmitter kirim data "A"
  }

  if (val < 10) { //jika nilai sensor di di bawah 10 (sensor kering)
    Serial.println("B"); //tampilkan data "B" ke serial.
    char msg[] = "B"; // Kirim data "B"
    radio.write(msg, sizeof(msg)); // transmitter kirim data "B"
  }
}

```

Gambar 3. Kode Antena Pemancar

1	Catu daya	+5V, GND
2	LCD with I <sup>2</sup> C	GND, +5V, A4, A5
3	Buzzer	GND, D3
4	NRF24L01	3V3,D13, D12, D11, D10

Selanjutnya dimasukkan program ke dalam Arduino Nano, program yang akan dimasukkan atau ditanamkan kedalam mikrokontroler Arduino Nano menggunakan software Arduino. Gambar 4 di bawah mengilustrasikan kode antenna penerima pada Arduino.

```

t_pelampung_2 | Arduino 1.6.9
File Edit Sketch Tools Help

t_pelampung_2

#include <Wire.h> //library I2C
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //LCD yang digunakan 16*2

#include <RF24.h> //komunikasi data radio dan arduino menggunakan spi
#include <RF24L01.h> //library radion NRF24L01
int senderId; //id yang dikirim

RF24 radio(8, 10); // pin data yang digunakan 8 dan 10 pada arduino
const uint8_t pipe = 0xE8E8F0F0E1LL; // kode pemrograman

int alarm = 3; // alarm pin 3 pada arduino

void setup(void) {
  Serial.begin(9600); //kecepatan kirim data 9600 kbps (bit per second);
  radio.begin(); // kecepatan kirim data radio
  radio.setPayloadSize(2); //setting radio
  radio.setDataRate(RF24_250KBPS); //kecepatan kirim data radio 250 kbps
  radio.openReadingPipe(1, pipe); //kode pemrograman
  radio.startListening(); //kode pemrograman
  pinMode(alarm, OUTPUT); // alarm sebagai output
  digitalWrite(alarm, LOW); // pada awal start alarm dalam kondisi off

  lcd.begin(); //tampilan awal display
  lcd.backlight(); //tampilan awal display
  lcd.print(" MONITORING "); //tampilan awal display
  lcd.print(" KESELAMATAN "); //tampilan awal display
  delay(5000); //lama tampilan 5000 ms/ 5 detik
  lcd.clear(); //hapus layar lcd
}

void loop(void) {
  lcd.setCursor(0,0); // alamat tampilan pada lcd
  lcd.setCursor(0,1); // tampilan lcd
  lcd.setCursor(0,1); // alamat tampilan pada lcd
  lcd.setCursor(0,1); // alamat tampilan pada lcd
  digitalWrite(alarm, LOW); // tampilan lcd

  if (radio.available()) { //program menerima data
    uint8_t data = 0; //program menerima data
    radio.read(&data, 1); //program menerima data

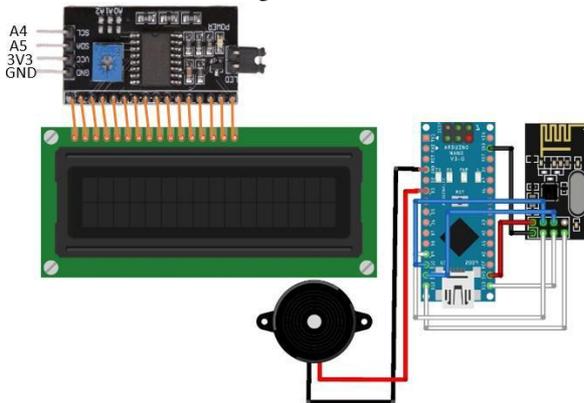
    if (data == 'A') { //Data yang di terima alat
      lcd.setCursor(0,1); // alamat tampilan lcd
      lcd.print(" SOS "); // alarm tampilan lcd
      digitalWrite(alarm, HIGH); // tampilan lcd
      delay(1000); // alarm bunyi
    }
  }
}

```

Gambar 4. Kode Antena Penerima

**B. Perancangan Penerima**

Gambar 4 berikut mengilustrasikan blok proses pada antenna panerima dan beberapa komponen sebagai masukannya yang kemudian akan di proses oleh mikrokontroler dan akan menghasilkan keluaran.



Gambar 4. Blok Proses Antena Penerima

Masukan dan keluaran dari catu daya, sensor air, dan antenna pemancar NRF24L01 terhubung pada Arduino Nano pin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Input dan Output Pemancar

No	Komponen	Pin Arduino
----	----------	-------------

Proses dimulai dari memanggil library I2C LCD untuk menghidupkan fungsi dari layar tampilan LCD. Selanjutnya memanggil library modul NRF24L01 untuk menghidupkan fungsi modul tersebut. Lalu menghidupkan fungsi buzzer atau alarm pada pin 3 arduino nano. Lalu dilakukan pengaturan tampilan LCD pada saat alat penerima baru mulai dinyalakan maka layar pada LCD akan menampilkan tulisan Monitoring Keselamatan. Sedangkan pada kondisi tidak menerima sinyal darurat akan muncuk tulisan Kondisi Aman dan alarm dalam kondisi Low, dan pada saat menerima sinyal kondisi bahaya maka LCD akan menampilkan display SOS diikuti dengan bunyi alarm, karena alarm dalam kondisi High pada saat menerima sinyal bahaya.

**III. PENGUJIAN DAN ANALISA**

Pengujian bertujuan untuk memastikan kinerja hasil perancangan dari Prototipe Smart Life Jacket Berbasis Arduino.

**A. Pengujian Solar Cell**

Tabel 3 berikut menampilkan hasil pengujian untuk solar cell.

Tabel 3. Hasil Pengujian Solar Cell

Kondisi Solar Cell	Tegangan	Arus	Intensitas Cahaya
Pagi Hari ( 07.00 – 10.00 )	± 3,56 Volt	0,07 A	26300 Lux
Siang ( 11.00 – 14.00 )	± 11,00 Volt	0,22 A	121000 Lux
Sore ( 15.00 – 18.00 )	± 7,50 Volt	0,16 A	99800 Lux
Malam (19.00 – 22.00 )	± 0,05 Volt	0,00 A	13200 Lux

Kebutuhan Tegangan dan Arus :

Arduino:

Tegangan Input : 6 V

Arus : 40 mA

Baterai:

Tegangan Charge :4,3 V

Arus Charge : 2 A

Tegangan total : 6 + 4,3 = 10,3 V

Arus total : 2 + 0,04 = 2,04 A

Total Kebutuhan Tegangan dan Arus adalah: 2,04 A dan 10,3 V

Analisis pengujian tegangan solar cell:

Berdasarkan hasil pengujian solar cell, didapatkan hasil ukur yang berbeda-beda di setiap pengukuran. Hal tersebut terjadi karena tegangan dan arus yang dihasilkan oleh solar cell bergantung pada intensitas cahaya matahari yang diperoleh. Sehingga sesuai hasil pengukuran tersebut hanya pada waktu siang hari dan sore hari intensitas cahaya yang memungkinkan untuk digunakan mencatu komponen, dengan catatan siang dan sore dalam kondisi cuaca yang cerah dinyatakan dari hasil pengujian intensitas cahaya. Solar cell jika terkena sinar matahari langsung pada siang hari yang terik akan mempunyai tegangan sebesar ±11v, tegangan sebesar ini akan mencukupi untuk mengisi baterai sebesar 7,4 Volt dengan tegangan charge sebesar 4,3 Volt serta mencatu langsung ke Arduino dengan tegangan dibutuhkan sebesar 6 Volt. Sedangkan pada sore hari tegangan yang didapat adalah sebesar ±7,5 Volt, tegangan sebesar itu cukup untuk mencatu langsung ke Arduino dengan tegangan optimal 7 Volt.

### B. Pengujian Tegangan Baterai

Pengujian tegangan baterai digunakan untuk memastikan jumlah tegangan yang di keluarkan oleh Baterai. Tabel 4 menampilkan hasil mengujian tegangan baterai.

Tabel 4. Pengujian Tegangan Baterai

Waktu	Tegangan (2 Baterai)
Hari 1	7,5 V
Hari 2	7,5 V
Hari 3	7,5 V
Hari 4	7,5 V
Hari 5	7,5 V

Daya Baterai : 2500mAh x 2 = 5000mAh = 5Ah

: 5Ah x 7,5V = 37,5 WH

Daya Arduino : 6V x 40mA = 240mW = 0,24 Watt

Lama Baterai Hidup : 37,5 / 0,24 = 156,25 Jam atau 6,5 Hari

Analisis pengujian tegangan baterai :

Berdasarkan hasil pengujian, tegangan baterai masih pada 7,5 volt dengan menggunakan dua baterai, berarti baterai masih dalam kondisi tegangan yang baik walaupun dihidupkan terus selama 5 hari. Sehingga masih dapat mencatu komponen Arduino secara optimal dengan tegangan optimal 7 Volt. Dari hasil penghitungan juga menunjukkan, hasil lama baterai hidup mencapai 6 hari tanpa dimatikan.

### C. Pengujian Tegangan Supply untuk NRF24L01 pada Arduino pin 17 (3v3) pada Sisi Pemancar

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui, apakah tegangan yang dibutuhkan oleh NRF24L01 terpenuhi sebesar 1,9 – 3,6 Volt sesuai dengan spesifikasi modul oleh Arduino dalam kondisi hidup/On. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada pin 17 (3v3) Arduino untuk memastikan outputnya sesuai dengan spesifikasi pada Arduino Nano yaitu 3,3 Volt dalam kondisi hidup/On. Gambar 5 menunjukkan hasil pengujian.



Gambar 5. Tegangan Supply untuk NRF24L01 pada Arduino pin 17 (3v3) pada Sisi Pemancar

Analisis pengujian tegangan pada pin 17 (3v3) Arduino:

Berdasarkan hasil pengujian tegangan pada pin 17 (3V3) Arduino dalam keadaan On adalah sebesar 3,29 Volt. Tegangan ini sesuai dengan spesifikasi arduino dan telah memenuhi untuk supply tegangan NRF24L01 sebesar 1,9 Volt – 3,6 Volt.

*D. Pengujian Tegangan Pada Sensor Air*

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sensor air dalam kondisi hidup atau tidaknya. Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Air

Pada saat sensor air basah atau disiram air, maka nilai hambatan pada sensor tersebut hilang dan tegangan dapat dilalui sebesar 5V. Sedangkan pada saat sensor air kering, tidak terdeteksi tegangan yang lewat karena hasil pengukuran menunjukkan angka 0V. Hal ini berarti nilai resistansi dari sensor air tersebut kembali tinggi.

*E. Pengujian Tegangan Adaptor Power Supply*

Pengujian tegangan Adaptor Power Supply ini dilakukan untuk memastikan berapa besar tegangan yang dapat dihasilkan oleh Adaptor. Gambar 6 menunjukkan hasil pengujian tegangan adaptor power supply.



Gambar 6 Hasil Pengujian Tegangan Adaptor Power Supply

Analisis pengujian tegangan pada Adaptor Power Supply:

Berdasarkan hasil pengujian tegangan pada Adaptor Power Supply, didapat tegangan sebesar 5,3 Volt. Tegangan sebesar ini sebenarnya tidak memenuhi limit tegangan input pada spesifikasi Arduino Nano, karena tegangan limit tegangan pada Arduino Nano adalah sebesar 6 Volt. Namun dari hasil percobaan alat, tegangan sebesar 5,3 Volt masih cukup untuk menghidupkan kinerja seluruh komponen dengan baik.

*F. Pengujian Tegangan Buzzer*

Tabel 6. Hasil Pengujian Tegangan Buzzer

Kondisi Buzzer	Tegangan
Tidak Menerima Sinyal (Low)	0 Volt
Menerima Sinyal (High)	3,16 Volt

Analisis pengujian tegangan pada Buzzer:

Berdasarkan hasil pengujian tegangan pada Buzzer, saat penerima dalam kondisi standby atau tidak menerima sinyal darurat. Maka tegangan pada buzzer bernilai 0 Volt atau tidak

mendapatkan tegangan. Sedangkan pada saat menerima sinyal darurat, nilai tegangan yang masuk adalah 3,16 Volt. Tegangan sebesar itu sudah cukup untuk mengaktifkan buzzer untuk berbunyi.

*G. Pengujian Tegangan Supply untuk NRF24L01 pada Arduino pin 17 (3v3) Sisi Penerima*

Kondisi Sensor Air	Tegangan Dilalui
Basah	5 Volt
Kering	0 Volt



Gambar 7. Pengujian Supply NRF24L01 pada Arduino pin 17 (3v3) Sisi Penerima

Analisis pengujian tegangan pada pin 17 (3v3) Arduino: Berdasarkan hasil pengujian tegangan pada pin 17 (3V3) Arduino dalam keadaan On adalah sebesar 3,08 Volt. Tegangan ini sesuai dengan spesifikasi arduino dan telah memenuhi untuk supply tegangan NRF24L01 sebesar 1,9 Volt – 3,6 Volt.

*H. Pengujian Tegangan LCD*



Gambar 8. Pengujian Tegangan LCD

Analisa pengujian tegangan pada I<sup>2</sup>C/LCD:

Berdasarkan hasil pengujian tegangan pada Pin VCC dan Ground pada modul I<sup>2</sup>C didapat tegangan input sebesar 5,17 Volt. Tegangan sebesar itu sudah cukup untuk mencatu LCD,

karena tegangan input yang dibutuhkan oleh LCD adalah sebesar 5 Volt.

#### I. Hasil Akhir Pengujian Sistem

Tabel 7 menampilkan hasil akhir pengujian system.

Tabel 7. Hasil Akhir Pengujian Sistem

Pemancar – penerima	
Jarak (m)	Penerima/display
1	SOS
2	SOS
3	SOS
4	SOS
5	SOS
6	SOS
7	SOS
8	SOS
9	SOS
10	KONDISI AMAN

Analisa hasil pengukuran system :

Sesuai hasil pengukuran jarak pada tabel 4.4 menunjukkan jarak jangkauan terhadap pengirim sinyal dan penerima sinyal. Dari tabel tersebut terlihat jarak jangkauan maksimal adalah 9 meter karena pada saat jarak 10 meter, layar display menampilkan “KONDISI AMAN” yang berarti penerima sudah tidak merespon pada jarak 10 meter. Dengan kondisi terdapat beberapa obstacle yang berada di sekitar lokasi pengujian, seperti mobil yang lewat serta pepohonan di sekitarnya.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

Alat dapat bekerja sesuai dengan perencanaan awal, alat dapat berkomunikasi jarak jauh dengan mengirimkan sinyal darurat dari pengirim disisi korban dan penerima sinyal di sisi Tim SAR.

Pemancar dapat terus hidup dengan menggunakan baterai dan solar cell sebagai catu daya yang dibuat menggunakan pola paralel. Sebenarnya daya dari baterai saja sudah cukup untuk menghidupkan alat selama 6 hari, namun solar cell tetap digunakan sebagai cadangan daya apabila korban tidak kunjung ditemukan setelah 7 hari pencarian.

Dari hasil pengukuran solar cell didapatkan hasil yang variatif pada setiap pengujian karena intensitas cahaya

matahari yang diterima, namun kondisi terbaik kinerja solar cell adalah pada siang hari dan cuaca cerah karena menghasilkan tegangan yang paling tinggi yaitu 11 Volt.

Pada pengujian modul NRF24L01 terdapat perbedaan input tegangan pada sisi penerima dan sisi pemancar. Hal ini terjadi karena perbedaan tegangan input pada sumber catu daya, pada sisi pengirim tegangan yang masuk pada modul NRF24L01 adalah sebesar 3,29 Volt dengan sumber catu daya sebesar 7,50 Volt. Sedangkan pada sisi penerima tegangan masuk pada modul NRF24L01 adalah sebesar 3,08 Volt dengan sumber catu daya sebesar 5,30 Volt.

Dari hasil pengujian tegangan adaptor power supply, tegangan yang dihasilkan adalah sebesar 5,30 Volt. Tegangan sebesar itu sebenarnya kurang untuk memenuhi input tegangan arduino sebesar 6 Volt. Namun dari hasil pengujian tersebut, semua komponen dapat bekerja dengan baik karena tegangan inputnya stabil.

Jarak maksimal antara pemancar dan penerima adalah 9 meter, sebenarnya jarak 9 meter ini masih sangat kurang menjangkau luasnya kondisi lautan. Sehingga butuh upgrade antena agar dapat lebih maksimal jangkauannya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini dituliskan ucapan terima kasih terhadap pihak-pihak yang membantu terselesaikannya penelitian ini, khususnya Bapak Fadli Sirait, serta ucapan terima kasih terhadap tim editorial Jurnal Teknologi Elektro atas dipublikasikannya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, Abdul., 2013, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2] Frank, A.J., et-al. 2004, Dye- and Semiconductor Sensitized Nanoparticle Solar Cell Research at NREL. Presented at the 2004 DOE Solar Energy Technologies Program Review Meeting, Denver, Colorado
- [3] Putra, Agfianto Eko., 2011, LCD 2x16 Karakter dan [3] Arduino, <http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/index.php/2011/10/lcd-2x16-karakter-dan-arduino/>, diakses 20 Desember 2016
- [4] Nachbach, G.H., 1998, Rangkaian Elektronika Populer, Elek Media Komputindo-Kelompok Gramedia, Jakarta
- [5] Banzi, Masimo, 2009, Getting Started With Arduino. Italy
- [6] Firdaus, 2014, Wireless Sensor Network Teori dan Aplikasi, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [7] Swami Rashmi, July 2012, Solar Cell. International Journal of Scientific and Research Publications, Vol.2,1-5
- [8] Subekti Yuliananda, Gede Surya dan RA Retno Hastijanti. 2015. Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. Surabaya: Jurnal Pengabdian LPPM Untag. Vol.1, No. 2:193-202
- [9] Biyantoro Dwi dan Basuki Kris Tri. 2007. Pengukuran dan Analisis Unsur-Unsur Pada Air Laut Muria Untuk Air Primer PWR. Pustek Akselerator dan Proses Bahan-Batan, 68-73