

PURWARUPA PENDETEKSI KEBOCORAN AIR PADA SISI KAPAL FERRY MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3

Vella Roviqoh dan Sunny Arief Sudiro
STMIK Jakarta STI&K
Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
ellaroviq12@gmail.com, sunnyarief@yahoo.com

ABSTRAK

Kapal Ferry merupakan alat transportasi antar-pulau untuk membawa penumpang, barang penumpang dan barang ekspedisi di laut. Kapal ferry cukup rentan dalam kecelakaan yang mengakibatkan kapal tenggelam disebabkan oleh kebocoran air. Saat ini, para awak kapal untuk mengontrol kebocoran air pada dek kapal masih dengan cara memperhatikan air yang masuk melalui kulit dek kapal. Sehingga cara tersebut kurang efektif dalam mengatasi kebocoran air pada kapal ferry. Maka dari itu perlu adanya solusi, sehingga peneliti merancang dan membuat purwarupa pendeteksi kebocoran air pada sisi kapal ferry menggunakan sensor hujan berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Purwarupa ini dirancang untuk membantu awak kapal dalam mengontrol dek kapal menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang telah diprogram dengan pemrograman bahasa C sebagai inti pengoperasiannya juga ditunjang dengan beberapa komponen berupa Sensor Hujan, LED, LCD dan Buzzer. Purwarupa ini menghasilkan keluaran berupa informasi dari bunyi Buzzer, LED menyala dan status LCD berupa teks "Bahaya Bocor >> Kiri" atau "Bahaya Bocor << Kanan" pada setiap sisi dek kapal untuk menginformasikan kepada petugas awak bahwa telah terjadi kebocoran pada kapal. Purwarupa ini menggunakan dua sensor air yang dapat ditanam di sisi kanan dan kiri dek kapal ferry, dan dapat berfungsi dalam keadaan apapun baik dalam keadaan kapal sedang berlayar atau dalam keadaan kapal tidak sedang berlayar. Purwarupa ini juga harus diperhatikan dalam hal maintenance dari tiap komponen untuk menjaga kondisi alat, agar tetap berjalan dengan baik.

Kata Kunci : *Ferry Boat, Rain Sensor, Arduino Uno R3, LCD, Buzzer*

PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi di Indonesia, khususnya transportasi laut tiap tahunnya meningkat salah satunya kapal ferry. Peningkatan tersebut mempengaruhi pula terhadap tingkat insiden kecelakaan pada transportasi [1]. Berdasarkan data KNKT yang dirilis dalam database KNKT, 25 November 2016, bahwa sepanjang tahun 2016 telah terjadi beberapa kecelakaan kapal laut salah satu diantaranya dikarenakan tenggelam yang berjumlah 13 kasus dan menempati urutan ke tiga setelah terbakar dan tubrukan [2]. Kapal Ferry merupakan transportasi antar-pulau untuk membawa penumpang, barang penumpang dan barang ekspedisi di laut. kapal ferry mempunyai ukuran cukup besar untuk membawa muatan [3].

Pada beberapa kapal yang belum dilengkapi dengan deteksi kebocoran air, sehingga menyulitkan awak kapal untuk melakukan tindakan yang cepat dan tepat

dalam menangani kebocoran air tersebut yang bisa berakibat fatal yakni kapal tenggelam [2]. Awak kapal ketika mengontrol kebocoran kapal saat ini masih dengan cara memperhatikan air yang masuk melalui kulit dek kapal, sehingga cara tersebut kurang efektif dalam mengatasi kebocoran kapal ferry [3]. Salah satu kesulitan tersebut jika terjadi kebocoran air pada kapal seperti keterlambatan dalam mendeteksi kebocoran air karena tidak ada alat pendeteksi yang memberikan peringatan secara otomatis, serta bagian kapal yang mana yang mengalami kebocoran sehingga memakan waktu yang lebih lama untuk mencari sumber kebocoran air tersebut [2].

Kebocoran kapal ferry harus segera diatasi untuk mengurangi angka kecelakaan kapal, maka peneliti merancang purwarupa yang berfungsi untuk mendeteksi kebocoran air laut pada kapal ferry.

TINJAUAN PUSTAKA

Purwarupa pendeteksi kebocoran air pada kapal ferry merupakan siste yang dirancang sebagai peringatan indikasi apabila terjadi kebocoran. Pendeteksi kebocoran ini dirancang untuk memudahkan awak kapal dalam memantau kondisi kapal ferry. Kapal Ferry merupakan transportasi antar-pulau untuk membawa penumpang, barang penumpang dan barang ekspedisi di laut. kapal ferry mempunyai ukuran cukup besar untuk membawa muatan. Kapal ini merupakan jenis kapal penumpang atau passanger ship [3].

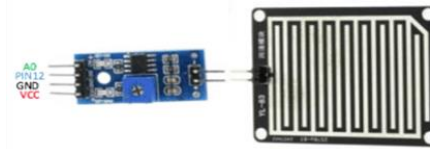
PERANGKAT PENDUKUNG

Dalam merancang Purwarupa pendeteksi kebocoran air pada kapal ferry dibutuhkan komponen-komponen alat pendukung, sebagai berikut :

- Sensor Hujan

Sensor hujan dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi air. sensor ini menggunakan panel sebagai detector atau pendeteksi airnya. Untuk pengaplikasiannya sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran air dan akan memberikan peringatan. Untuk jenis sensor hujan di pasaran terdapat FC-37 dan YL-83. Prinsip kerja dari module sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan, karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang dimana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik. Pada sensor hujan ini terdapat modul yang disebut sebagai modul sensor hujan terdiri dari potensiometer yang berfungsi untuk mengatur sensitifitas sensor, pin-pin seperti GND (ground), pin tegangan VCC (5V), pin analog dan digital Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter dan IC komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off) serta pada modul sensor ini terdapat output berupa tegangan. Dari gambar 1 adalah gambar tampilan Sensor Hujan

yang dilengkapi dengan modul indikator [4].



Gambar 1. Modul Sensor Hujan

- Mikrokontroler Arduino UNO R3

Mikrokontroler adalah suatu rangkaian terintegrasi (IC) yang bekerja untuk aplikasi pengendali. Fungsi pengendali mikrokontroler memiliki beberapa bagian seperti Central Processing Unit (CPU), Read Only Memory (ROM), Random Access Memory (RAM), dan Unit I/O. Arduino Uno R3 termasuk dalam Mikrokontroler karna memiliki fungsi sebagai pengendali, tampilan Arduino UNO R3 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arduino UNO R3.

Arduino adalah pengendali mikrokontroler single board yang bersifat opensource, turunan dari wiring platform, dan dirancang untuk mempermudah pengguna elektronik berbagai bidang. Hardware-nya memiliki prosesor AtmelAVR dan software-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri yang memiliki kemiripan Syntax dengan Bahasa Pemrograman C. Arduino menggunakan mikrokontroler yang dirilis oleh Atmel, beberapa individu atau perusahaan membuat clone-arduino menggunakan mikrokontroler lain namun tetap kompatibel dengan Arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas program dimasukkan melalui bootloader yang terdapat opsi untuk mem-bypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram

mikrokontroler secara langsung melalui port ISP. Berikut penjelasan masing-masing bagian dari Arduino Uno :

- a. Port USB atau Universal Serial Bus penghubung Arduino Uno memakai personal komputer, menggunakan selaras kabel USB.
- b. Agar arduino tetap mempunyai daya maka dibutuhkan Power Jack. Jika Arduino Uno dikoneksikan ke komputer melintasi kabel USB, sediaan daya listrik diberi oleh personal komputer.
- c. Label 0 sebatas 13 salah satu karakter dari Pin digital. Pin ini disebut pin digital karena berupa 0 atau 1. Dalam praktek, nilai 0 dinyatakan dengan Low (tidak ada tegangan) dan nilai 1 dinyatakan dengan High (ada tegangan)
- d. Pin analog mempunyai sifat nilai yang berkesinambungan. Dalam program, masukan antara 0 sampai dengan 1023.
- e. Dapat menggunakan dua pin untuk memberikan catu kapasitas ke elemen elektronis nan digunakan tatkala menangani proyek, semisal sensor ketinggian air, sensor hujan, dan lainnya. Tegangan nan tersedia pada Arduino Uno ialah 3,3 V dan 5 V. Elemen-elemen elektronis nan dialokasikan tegangan untuk Arduino Uno ialah nan memerlukan sirkulasi kecil. Jika menggunakan arus besar wajib menggunakan catu kapasitas tersendiri.

Arduino Uno dilengkapi beserta static random-access memory (SRAM) berukuran 2KB guna menampung buatan pemrosesan data saat Arduino menerima pasokan catu daya dan memegang data pada flash memory berukuran 32 KB untuk menempatkan program yang telah dibuat nan erasable programmable read-only memory (EEPROM) [5].

- Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi

elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma, maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Pada Gambar 3. Memerlihatkan Buzzer [6].



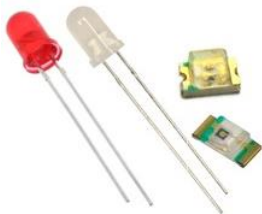
Gambar 3. Buzzer

Cara Kerja Buzzer adalah menggunakan efek piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis. Berikut ini adalah gambar bentuk dan struktur dasar dari sebuah piezoelectric Buzzer. Piezo Buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1-5Khz hingga 100Khz untuk aplikasi ultrasound. Tegangan Operasional Piezoelectric Buzzer yang umum biasanya berkisar diantara 3V hingga 12V.

- LED (Light Emitting Diode)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga diode yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna – warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakan. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control

TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan lampu pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filament sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerangan dalam LCD TV yang mengganti lampu tube, bentuk dan simbol LED dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk dan Simbol LED

LED merupakan keluarga dari diode yang terbuat dari bahan semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan diode yang memiliki dua kutub yaitu kutub positif (P) dan kutub negative (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (Bias Forward) dari Anoda menuju ke Katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambah ketidakmurnian (Impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. cara kerja LED adalah ketika LED dialiri tegangan maju yaitu dari Anoda(P) menuju ke Katoda(N), kelebihan electron pada N – type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (Lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P – type material). Saat electron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna). Led yang

memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai transduser yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya [7].

- LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen yang dapat digunakan untuk menampilkan teks, symbol, serta gambar. LCD yang dapat menampilkan gambar disebut LCD Grafik, sedangkan LCD yang dapat menampilkan teks disebut LCD Karakter. Modul LCD I2C adalah suatu modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protocol I2C (Inter Integrated Circuit) yang terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang berfungsi untuk membawa informasi data antara modul dengan pengontrolnya. Pada umumnya LCD dikendalikan secara parallel, baik untuk jalur data maupun untuk pengontrolan LCD. Namun, Jalur parallel akan membutuhkan banyak pin untuk pengoperasiannya. Dengan adanya I2C, pin-pin yang akan digunakan akan berkurang, sehingga akan menghemat pin-pin yang ada dan dapat digunakan oleh komponen lainnya. Modul LCD I2C berukuran 16x2, yang artinya LCD ini dapat menampilkan karakter sebanyak 16 kolom dan 2 baris. dari gambar 5. terlihat gambar tampilan dari lcd 16x2 [7].



Gambar 5. LCD 16x2

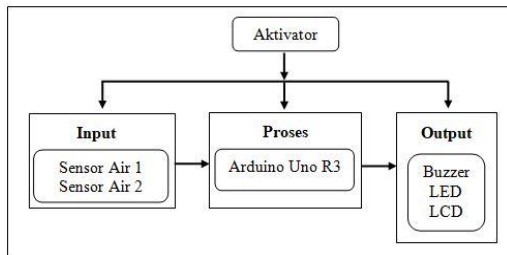
Spesifikasi LCD 16x2 dilengkapi dengan modul I2C/TWI yang di desain untuk meminimalkan penggunaan pin pada saat menggunakan display LCD 16x2. Normalnya sebuah LCD 16x2 akan membutuhkan sekurang-kurangnya 8 pin untuk dapat diaktifkan. Namun LCD 16x2 jenis ini hanya membutuhkan 2 pin saja. Adapun spesifikasinya sebagai berikut:

1. Back-lit (Blue with char color)

2. Supply Voltage : 5V
3. Dimensi : 82x35x18 mm
4. Berat : 40 gram
5. Interface : I2C

METODE PENELITIAN

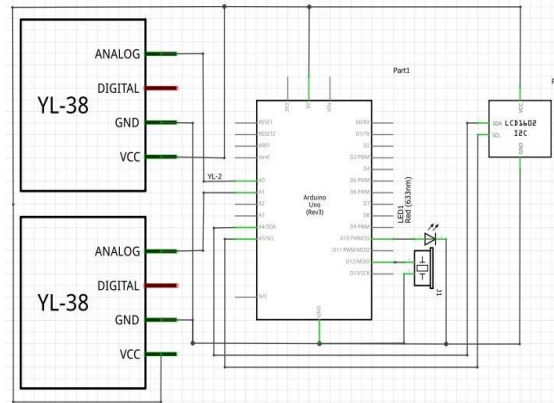
Pada perancangan ini akan diuraikan mengenai diagram blok alat secara keseluruhan, diagram alur dan tabel hasil data nilai, sehingga memudahkan dalam pembuatan dan memaksimalkan kerja dari rangkaian. Pada Gambar 6. dalam diagram blok terdapat 3 bagian utama yang terdiri dari masukan (input) yaitu sensor air, bagian proses yang menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3, dan bagian keluaran (output) yang terdiri dari LCD, LED dan Buzzer.



Gambar 6. Diagram Blok Rangkaian.

Berdasarkan diagram blok diatas pada gambar 1, apabila sensor air mendeteksi adanya air yang masuk melalui sisi dek kapal ferry, maka mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai inti pengoperasiannya akan memproses input menjadi sinyal digital, sehingga sinyal hasil deteksi dari sensor air menyajikan keluaran berupa informasi dari bunyi Buzzer, LED menyala dan status LCD berupa teks “Bahaya Bocor>>Kanan” atau “Bahaya Bocor<<Kiri”.

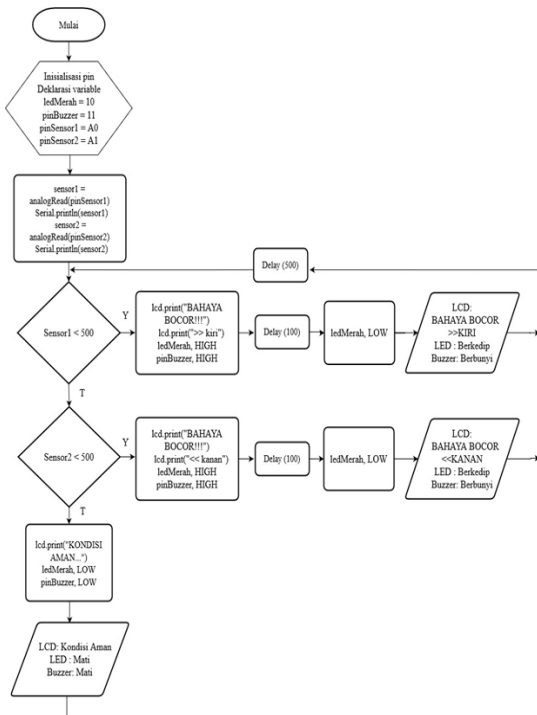
Setelah menjelaskan secara detail proses input dan output dari diagram blok, maka dibuat rangkaian keseluruhan alat. Rangkaian keseluruhan merupakan semua komponen yang saling terhubung menjadi satu purwarupa, untuk skematik rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

Dari gambar 2. dapat dijelaskan bahwa Rangkaian ini akan bekerja jika diberi daya masukan sebesar 5volt dari mikrokontroler. Berawal dari rangkaian input yaitu sensor air yang mendeteksi ada atau tidaknya air yang masuk melalui kulit kapal, sensor menerima tegangan sebesar 5 volt dari mikrokontroler Arduino Uno melalui pin vcc. Ketika sensor mendeteksi maka akan mengirim sinyal analog berupa tegangan melalui pin A0 atau pin A1 pada sensor hujan setelah itu Tegangan yang masuk dikonversi terlebih dahulu menjadi data nilai agar mudah dimengerti oleh program, nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt [9]. Besar air yang dapat diterima oleh sensor adalah sebesar 2,4 volt atau dalam data nilai sebesar 499. Pin analog Arduino dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 ($2^{10} = 1024$) jika dalam perhitungan $5\text{volt}/1023 = 0,0048$ artinya setiap 1 angka data nilai mewakili tegangan sebesar 0,0048 volt. Data analog dikonversi menjadi data digital proses konversi dari nilai analog menjadi digital ini disebut proses ADC [10].

Berdasarkan rangkaian keseluruhan maka dirancang diagram alur (Flowchart) pada Gambar 8. di bawah ini.



Gambar 8. Diagram Alur

Dari diagram alur pada Gambar 3. dapat dijelaskan bahwa pertama-tama program akan melakukan deklarasi variable yaitu sensor air 1&2, lcd, ledmerah dan pinbuzzer. Terdapat 2 input yaitu sensor 1 dan sensor 2 dimana input tersebut akan membaca kondisi berupa batas nilai dari 0 – 499 (bahaya) hingga 500 – 1023 (aman), apabila sensor 1 < 500 maka artinya sensor berada pada kondisi Y atau sedang mendeteksi air lalu sensor akan mengirim sinyal High ke output dan output lcd, pinbuzzer dan ledmerah akan memberikan peringatan. Sedangkan jika sensor 1 > 500 berarti sensor berada pada kondisi T atau sedang tidak mendeteksi adanya air lalu sensor akan mengirim sinyal Low ke output dan akan berlanjut ke sensor 2. Apabila sensor 2 < 500 berarti sensor berada pada kondisi Y atau sensor sedang mendeteksi adanya air, lalu output lcd, ledmerah dan pinbuzzer akan memberikan peringatan, sedangkan jika Sensor 2 > 500 berarti sensor berada pada kondisi T artinya sensor tidak mendeteksi air dan sensor akan mengirim sinyal low ke output dan output tidak akan memberikan peringatan namun, lcd tetap menampilkan kondisi aman. Hubungan antara nilai sensor < 500 adalah dari proses elektrolisis antara air dengan panel sensor

yang menghasilkan nilai tegangan dan data nilai. Semakin banyak air yang dideteksi, maka semakin kecil data nilai yang dihasilkan sehingga mempengaruhi output karena sensor air bersifat aktif low, Berikut Tabel 1. merupakan hasil data nilai yang dihasilkan oleh sensor.

Tabel 1. Hasil data nilai

No	Kondisi Sensor	Data nilai	Kondisi LED	Kondisi LCD	Kondisi Buzzer
1	Basah	0 - 499	Nyala	Bahaya bocor	Nyala
2	Kering	500 - 1023	Mati	Aman	Mati

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Pengujian LED (Light Emitting Diode)

Pengujian dibawah merupakan hasil pengukuran pada LED menggunakan multimeter, pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil tegangan LED ketika aktif dan low. Berikut Tabel 2. merupakan hasil tegangan yang dihasilkan oleh LED.

Tabel 2. Hasil Pengujian LED

No	Led Merah	Tegangan (Volt)
1	Menyala	2,316
2	Tidak Menyala	0,0011

Dari pengujian LED diatas dapat disimpulkan bahwa, jika LED menerima sinyal output dari arduino, maka tegangan yang dihasilkan LED pada saat menyala adalah sebesar 2,316 volt. Sedangkan tegangan yang dihasilkan LED pada saat tidak menyala adalah sebesar 001,1 mv atau sama dengan 11×10^{-3} volt.

- Pengujian Sensor Hujan

Pengujian kedua pada rangkaian modul sensor hujan, pengujian ini berfungsi untuk mengetahui tegangan ketika sensor sedang mendeteksi atau saat tidak mendeteksi adanya air. Berikut Tabel 3. merupakan hasil tegangan yang dihasilkan oleh sensor.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor air

No	Sensor air (Deteksi air)	Kondisi Arduino UNO R3	Tegangan (Volt)
1	Ya	1	04,21
2	Tidak	1	04,91
3	Tidak	0	0,0001

Dari pengujian sensor air diatas dapat disimpulkan bahwa, apabila sensor mendeteksi air, maka tegangan yang dihasilkan sensor adalah sebesar 04,21 volt. Sedangkan jika sensor tidak mendeteksi air, maka tegangan yang dihasilkan sensor sedikit lebih besar yaitu sebesar 04,91 volt. Dalam hal ini sensor air bersifat aktif low, yaitu tegangan akan lebih besar jika sensor tidak mendeteksi adanya air sedangkan tegangan akan sedikit lebih kecil jika sensor sedang mendeteksi adanya air dan jika sensor tidak mendapat tegangan dari arduino maka tegangan yang dihasilkan sensor sebesar 1×10^{-4} volt.

- **Pengujian Buzzer**

Pengujian ketiga adalah buzzer. Pada pengujian ini digunakan menggunakan multimeter untuk mengetahui hasil yang diperoleh saat buzzer aktif atau low. Berikut Tabel 4. merupakan hasil tegangan yang dihasilkan oleh buzzer.

Tabel 4. Hasil Pengujian buzzer

No	Buzzer	Tegangan (Volt)
1	Berbunyi	04,37
2	Tidak Berbunyi	0,0032

Dari pengujian buzzer diatas dapat disimpulkan bahwa, jika buzzer menerima sinyal output dari arduino maka tegangan yang dihasilkan buzzer pada saat menyala adalah sebesar 04,37 volt. Sedangkan tegangan yang dihasilkan buzzer pada saat tidak menyala adalah sebesar 003,2 mv atau sama dengan 32×10^{-3} volt.

- **Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)**

Pengujian keempat adalah keempat dengan rangkaian LCD yang digunakan untuk menampilkan informasi yang dihasilkan oleh Sensor air. Uji teknis pada LCD dilakukan dengan menghubungkan Pin VCC pada modul I2C dengan pin 5V pada arduino, pin positif SDA & SCL pada LCD dihubungkan ke pin SDA & SCL pada arduino sedangkan pin GND pada Arduino dihubungkan dengan pin negatif pada modul I2C. Pengujian pada LCD dilakukan dengan cara memprogram seperti pada Gambar 9. untuk

menghasilkan teks keluaran program akan di compile dan di upload hasil keluaran program dapat dilihat pada Gambar 10. Berikut merupakan hasil pengujian LCD.



```

skripsi_kapal | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

skripsi_kapal

else if (sensor2 < batasNilai2)
{
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("BAHAYA BOCOR!!!");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Kanan");
  digitalWrite(ledMerah, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(ledMerah, LOW);
  digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);
}

else
{
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("KONDISI AMAN...");
  digitalWrite(ledMerah, LOW);
  digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
}
}
    
```

Gambar 9. Listing Program LCD



Gambar 10. Tampilan Output LCD

- **Hasil Pengujian**

Pengujian keseluruhan pada alat dilakukan dalam keadaan aktif, lalu menguji coba alat dengan menggunakan purwarupa yang mewakili sebagai alat pendeteksi kebocoran air pada sisi kapal ferry. Pengujian yang dilakukan pada sensor air dengan memasukan air kedalam wadah yang didalamnya terdapat sensor. Takaran pada air diukur menggunakan silinder ukur untuk mengetahui banyaknya air yang dapat dideteksi oleh sensor dan menguji sensitifitas pada sensor, sensor dapat mendeteksi air minimal sebanyak 20 ml. Apabila salah satu sensor mendeteksi air

kemudian mempengaruhi tegangan yang ada di dalam rangkaian input, maka akan mengaktifkan lampu LED, LCD dan Buzzer, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Keseluruhan

No.	Debit air (ml)		Kondisi output			
	Sensor1	Sensor2	LED	LCD		Buzzer
				Kiri	Kanan	
1	5	5	Mati	"KONDISI AMAN"	"KONDISI AMAN"	Mati
2	10	10	Mati	"KONDISI AMAN"	"KONDISI AMAN"	Mati
3	15	15	Mati	"KONDISI AMAN"	"KONDISI AMAN"	Mati
4	20	20	Menyala redup	"BAHAYA BOCOR"	"BAHAYA BOCOR"	Berbunyi
5	25	25	Menyala terang	"BAHAYA BOCOR"	"BAHAYA BOCOR"	Berbunyi

PENUTUP

Diperoleh beberapa hasil, yaitu :

1. Purwarupa ini hanya memberikan kondisi basah (0-499) dan kering (500-1023) sesuai batas data nilai. Hubungan antara nilai sensor < 500 dengan banyaknya air yang dideteksi adalah dari proses eletrolisasi antara air dengan panel sensor yang menghasilkan nilai tegangan dan data nilai.
2. Sensor air pada puwarupa ini bersifat aktif low, Semakin banyak air yang dideteksi maka semakin kecil data nilai yang dihasilkan sehingga mempengaruhi output.
3. Sensor air pada purwarupa ini dipasang pada sisi kanan dan kiri kapal yang bertujuan untuk memudahkan awak kapal menemukan dek yang bocor, namun agar seluruh dek dapat terpantau membutuhkan banyak sensor air yang dipasang di seluruh ruangan pada dek kapal ferry.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. B. A. L. A. Abdurrasyid, "Pemanfaatan Raspberry Pi Pada Model Sistem Monitoring Stabilitas Kemiringan Kapal Penumpang Untuk Antisipasi Kecelakaan," Seminar Nasional Sains dan Teknologi, pp. 1-2, 2017.
- [2] R. P. S. M. D. N. S. M. Puthut Kurniawan, "Prototype Sistem Deteksi Kebocoran Air Dan

Pengurusan Secara Otomatis Pada Kapal Berbasis Arduino Uno Dan Labview," Teknik Elektro UMRAH, pp. 2-3, 2017.

- [3] Dian Hermawan, "Sistem Kendali Keseimbangan Muatan Kapal Ferry Menggunakan Flood Status Detector," 2015.
- [4] M. d. Y. B. Ozzy.P.A, ""Prototype Sistem Buka Tutup Jemuran Pakaian Menggunakan Mikrokontroler Atmega8," Jurnal Coding Sistem Komputer Untan, vol. Vol.3, 2015.
- [5] M. H. M. & J. Creativity, Buku Pintar Android, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2015.
- [6] P. charles, Encyclopedia of electronic components volume 1, O'reilly media, 2012.
- [7] R. S. & Y. R. Riansa Tolah, Perancangan Simulasi Traffic Light Menggunakan Citra Digital, Manado: Universitas Sam Ratulangi, 2015.
- [8] M. Aris, Liquid Crystal Display 16x2 (LCD), Jakarta: Penerbit Hari Santoso, 2013.
- [9] Saptaji, 2015 "Mengukur Tegangan Analog di Pin Analog Arduino," saptaji.com, 7 14 2015.
- [10] <http://saptaji.com/2015/07/14/mengukur-tegangan-analog-di-pin-analog-arduino/>.
- [11] Rizky.P.Prastio, 2013 "Membaca Tegangan Analog dengan Arduino," rpprastio.wordpress.com, 09 02 2013.
- [12] <https://rpprastio.wordpress.com/2013/02/09/membaca-tegangan-analog-dengan-arduino/>.