

# Radio Dua Arah Untuk Siaga Bencana dan Perancangan Sistem Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Panel Surya

Rumzi Yulisman<sup>\*1</sup>, Sudirman<sup>2</sup>, Bambang Mulyo Raharjo<sup>3</sup>

Dedi Wirasasmita<sup>4</sup>, Efi Anisa<sup>5</sup>, Agus Salim<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa, Indonesia

<sup>2,3</sup>Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa, Indonesia

<sup>4,5,6</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa, Indonesia

e-mail: <sup>\*</sup>[rumzi.yulisman@gmail.com](mailto:rumzi.yulisman@gmail.com), <sup>2</sup>[dirmanrobot@gmail.com](mailto:dirmanrobot@gmail.com),

<sup>3</sup>[bambangmr1@gmail.com](mailto:bambangmr1@gmail.com), <sup>4</sup>[dedi.wirasasmita@sttdb.ac.id](mailto:dedi.wirasasmita@sttdb.ac.id), <sup>5</sup>[efi.anisa@sttdb.ac.id](mailto:efi.anisa@sttdb.ac.id),

<sup>6</sup>[Agus.salim@sttdb.ac.id](mailto:Agus.salim@sttdb.ac.id)

## Abstrak

Desa Labansari mempunyai riwayat banjir cukup tinggi, hal ini pernah mencapai setinggi 2,5m dan surut hingga mencapai waktu seminggu. Banjir terbesar dan berdampak paling parah pernah terjadi di dusun 01 kampung Nanggawer pada bulan Februari 2021. Masalah utama ketika banjir melanda diantaranya peralatan komunikasi untuk mendapatkan informasi, maka diperlukan suatu inovasi alat peringatan dini sebagai alat komunikasi awal untuk mengetahui potensi terjadinya banjir. Saat ini desa mempunyai Tim Kerja Masyarakat Siaga Bencana untuk menghadapi intensitas curah hujan yang tinggi dan luapan air kiriman dari sungai Citarum melalui aliran sungai Cibeet, tim memperingatkan ketika volume air meningkat pada kedua sungai yang mengapit desa tersebut. Berdasarkan hasil studi lapangan dan atas dasar musyawarah bersama masyarakat, demi meningkatkan kualitas kewaspadaan terhadap bencana ini, perlu tersedia handy talkie atau radio dua arah untuk siaga bencana, dan alat dengan sistem peringatan dini menggunakan panel surya agar tim siaga bencana lebih mudah berkoordinasi dengan masyarakat sekitar untuk segera melakukan tindakan. Tindakan yang tepat akan maksimal bila berlandaskan persepsi, keterampilan dan pengetahuan yang mumpuni, sehingga selain pengadaan alat perlu dilakukan pembekalan oleh mahasiswa dan dosen. Alat ini sudah dipasang pada 4 titik lokasi rawan di desa Labansari. Peralatan tersebut merupakan alat-alat yang tidak membutuhkan perawatan khusus sehingga tidak menjadi beban masyarakat.

**Kata kunci:** Banjir, Bencana, Radio, Siaga, Surya

## 1. PENDAHULUAN

Curah hujan yang sangat tinggi sering dijadikan alasan penyebab banjir, namun masih ada faktor lain sebagai sumber penyebab banjir, seperti banjir rob yang diakibatkan luapan air laut, banjir kiriman yang disebabkan oleh air dari daerah lain, terjadinya erosi dan sedimentasi, tsunami, faktor topografi, dan seterusnya, penyebab banjir selain dari alam, bisa dikarenakan oleh faktor kelalaian manusia[1] [3]

Upaya tanggap bencana di Desa Labansari sering dibicarakan karena desa ini sudah menjadi langganan terhadap bencana alam terutama banjir. Warga sudah harus memaksakan diri untuk siap siaga ketika intensitas hujan mulai tinggi dan luapan air kiriman dari sungai Citarum sudah melalui aliran sungai Cibeet yang berada disekitar desa. Saat itu juga, pihak desa melakukan peringatan dini ketika kedua sungai yang mengapit desa tersebut sudah mulai meningkat volume airnya. Peringatan dini yang dilakukan berupa peringatan melalui *chat group whatsapp* kepada masing-masing tokoh masyarakat.

Alat pendeteksi banjir dengan mendeteksi permukaan bisa dilakukan menggunakan radar *doppler*, namun memerlukan biaya yang sangat besar dan masih memerlukan rancangan pada perangkat keras bersifat rumit[3]. Penggunaan biaya-biaya besar dan perawatan peralatan rumit merupakan hal yang perlu dihindari agar tidak menjadi beban masyarakat dikemudian

hari, oleh karena itu radio dua arah sebagai alat komunikasi masih menjadi pilihan yang tepat karena tidak memerlukan biaya pulsa serta alat pendeteksi banjir dengan menggunakan panel surya bertujuan agar sumber listrik tetap terjaga apabila terjadi bencana, kemudian memudahkan perawatan.

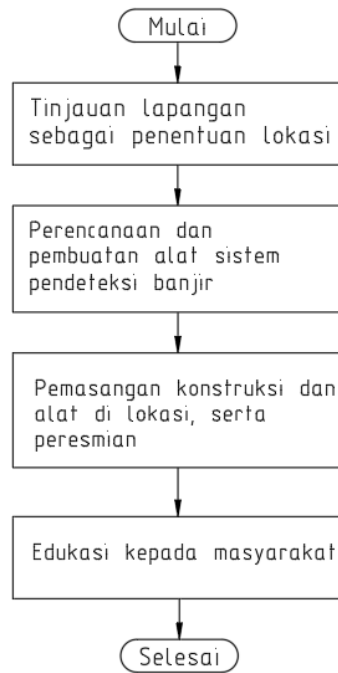
Berawal dari bantuan bencana banjir oleh Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa (STTDB) di desa Labansari, kemudian berlanjut dengan hasil studi lapangan dan atas dasar musyawarah, maka demi meningkatkan kualitas kewaspadaan terhadap bencana banjir ini, Tim Kerja Masyarakat Siaga Bencana (TKMSB) desa Labansari dibekali dengan pelatihan dan pemberian *Handy talkie* (HT) atau radio dua arah untuk siaga bencana, selain itu dibuatkan rancang bangun beberapa alat dengan sistem peringatan dini menggunakan panel surya, alat ini sudah dipasang pada 4 titik lokasi rawan. Tujuan utama dari sosialisasi dan pemasangan alat ini adalah bila air sungai mulai meluap, TKMSB bersama masyarakat dapat langsung berkoordinasi dan segera melakukan evakuasi, sehingga mampu meminimalisir dampak kerugian terutama korban jiwa, alat ini dibuat tidak berhubungan dengan peningkatan ekonomi masyarakat.

## 2. METODE

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini bermula dari kegiatan bantuan STTDB kepada masyarakat Labansari yang terdampak banjir pada tahun 2021, kemudian berlanjut ke pemikiran pendeteksi banjir sebagai pengembangan teknologi tepat guna dengan memanfaatkan teknologi terbarukan berupa panel surya sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan energi alat pendeteksi banjir.

Secara keseluruhan yang terlibat dalam kegiatan ini yaitu; kepala desa Labansari beserta perangkat desa, RT, RW. dan jajarannya, PT Cikarang Listrindo Tbk., selaku penyandang dana, kepala seksi pembangunan beserta anggota tim, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten Bekasi, Tim Kerja Masyarakat Siaga Bencana (TKMSB) desa Labansari, ketua dusun 01 beserta jajarannya, serta Karang Taruna desa Labansari, Waktu pelaksanaan kegiatan pengadaan alat pendeteksi banjir dilaksanakan mulai dari awal April hingga Juli 2022 dan dilanjutkan dengan permintaan penambahan 3 unit alat untuk dilokasi yang berbeda, pelaksanaan ini dimulai awal bulan Mei hingga bulan Juni 2023.

Tahapan pelaksanaannya dari tinjauan lapangan, pengamatan dan pengumpulan data, perencanaan dan pembuatan alat sistem pendeteksi banjir serta pemasangan ditempat rawan pada daerah padat penduduk, disertai dengan edukasi kepada masyarakat, adapun diagram alir seperti pada Gambar 1



Gambar 1 Diagram alir pelaksanaan

### 2.1 Tinjauan lapangan

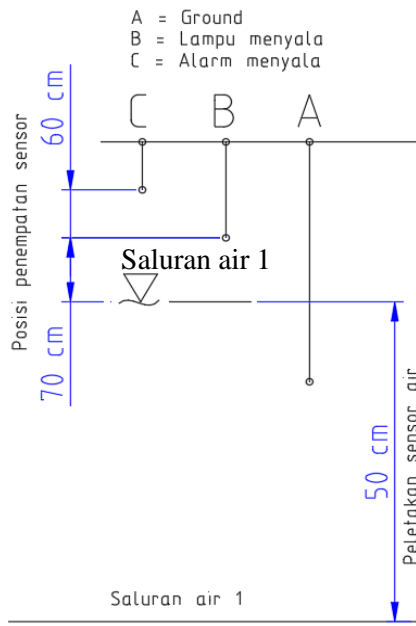
Peninjauan lapangan ini bermaksud untuk memperkenalkan diri dengan berbincang kepada masyarakat desa Labansari dan sekaligus melakukan *survey* lokasi yang akan dipasang alat pendeteksi dini banjir. Desa ini berada di kecamatan Cikarang Timur, kabupaten Bekasi, provinsi Jawa Barat.

### 2.2 Perencanaan dan pembuatan alat sistem pendeteksi banjir

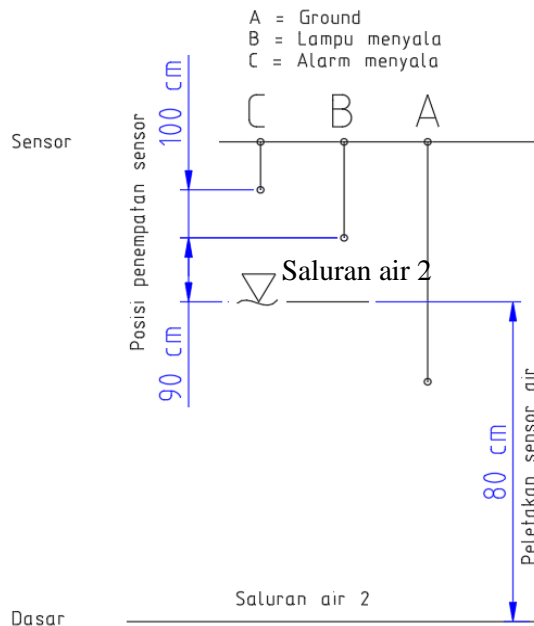
Perencanaan awal alat pendeteksi ini diharuskan mampu bekerja secara otomatis dan memberikan sinyal sebagai informasi awal kepada masyarakat bahwa ketinggian banjir sudah mulai meningkat dan sesuai dengan ketetapan batas kewaspadaan. Berdasarkan *survey* dan data yang diperoleh dari warga sekitar, ada 2 batas ketinggian yang menjadi indikator potensi banjir dengan ilustrasi pada gambar 2 ilustrasi batas ketinggian 50 cm pada saluran air 1, dan gambar 3 ilustrasi batas ketinggian 80 cm pada saluran air 2, pada masing – masing saluran air dipasang sensor pendeteksi air. Alat ini terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu sumber energi listrik, *input*, kontrol, dan *output*

### 2.3 Pemasangan konstruksi dan alat di lokasi, serta peresmian

Konstruksi dan peralatan dipasang pada titik lokasi yang sudah ditentukan, beberapa komponen peralatan sudah dirakit dan di uji pada laboratorium teknik Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa (STTDB), alat ini dibuat sesederhana mungkin agar pengujian dilapangan tidak menggunakan prosedur yang rumit atau standar prosedur yang panjang. Seperti pada gambar 2 dan gambar 3, terdapat A sebagai ground, sensor B dan sensor C, apabila sensor B terhubung dengan media maka lampu akan menyala, apabila sensor C terhubung dengan media maka alarm akan menyala, sehingga bila kedua sensor tersebut terhubung dengan media maka lampu dan alarm akan aktif, setelah semuanya selesai kemudian dilakukan peresmian oleh kepala desa Labansari beserta jajaran dan perwakilan masarakatnya, termasuk didampingi pihak yang mendanai kegiatan ini yaitu perwakilan dari PT. Cikarang Listrindo Tbk.



Gambar 2 Ilustrasi batas ketinggian 50 cm



Gambar 3 Ilustrasi batas ketinggian 80 cm

#### 2.4 Edukasi kepada masyarakat

Edukasi kepada masyarakat lebih khusus diberikan kepada TKMSB Desa Labansari, dengan memberikan alat komunikasi berupa HT atau radio dua arah sebagai solusi untuk meningkatkan proses berkomunikasi saat terjadi bencana sehingga dapat mempercepat proses evakuasi warga karena komunikasi lebih cepat, kegiatan ini merupakan penerapan penggunaan dan perawatan radio dua arah selain itu edukasi secara umum mengenai sistem alat pendeteksi banjir, sosialisasi ini diberikan kepada seluruh kalangan masyarakat desa Labansari yang diselenggarakan oleh mahasiswa dan dosen, kegiatan ini dilakukan secara informal dan formal, kegiatan formal pernah diselenggarakan di kantor desa Labansari pada 18 Juni 2023 mengenai sosialisasi sistem alat pendeteksi banjir menggunakan panel surya oleh mahasiswa didampingi dosen, terlampir pada gambar 19 dan dilakukan kembali kegiatan sosialisasi ini oleh dosen pada tanggal 8 Juli 2023 di hotel Zuhri Cikarang-Bekasi, terlampir pada gambar 21, dihadiri oleh kepala desa Labansari beserta perangkat desa, Rt, Rw. dan jajarannya, PT Cikarang Listrindo Tbk., kepala seksi pembangunan beserta anggota tim, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten Bekasi, Tim Kerja Masyarakat Siaga Bencana (TKMSB) desa Labansari, ketua dusun 01 beserta jajarannya, serta Karang Taruna desa Labansari

Kegiatan ini dipantau/dimonitoring langsung oleh tim PT Cikarang Listrindo Tbk, selaku penyandang dana, tingkat keberhasilan diukur dengan berfungsinya alat di lokasi, sedangkan keberhasilan sosialisasi yang menjadi bekal masyarakat adalah mereka mampu menggunakan radio dua arah dan memahami fungsi serta cara kerja alat pendeteksi banjir yang diserahkan dengan cara observasi dan wawancara.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil keseluruhan dari capaian program ini diantaranya dapat meningkatkan kewaspadaan warga, mempercepat proses evakuasi ketika terjadi bencana banjir, hal ini tidak terlepas dari penerimaan positif pada tingkat pimpinan desa beserta jajarannya yang sangat mendukung maksud baik dari civitas akademika kampus STTDB, sehingga kami mendapat respon dan partisipasi aktif warga desa Labansari. Kegiatan pertama dilaksanakan pada tanggal 02 April hingga tanggal 25 Juli 2022 dengan menghasilkan sebuah alat pendeteksi banjir yang dinamakan *Early Warning System (EWS)*, kemudian kegiatan kedua menambah jumlah alat tersebut menjadi 4 buah dengan meningkatkan jumlah titik pemasangan alat serta penyempurnaan dari sistem alat tersebut berdasarkan masukan dari masyarakat, kegiatan kedua ini dilaksanakan pada tanggal 05 Mei sampai dengan 27 Juni 2023.

#### 3.1 Tinjauan lapangan

Tata krama dengan memperkenalkan diri serta berbincang kepada masyarakat desa Labansari saat bertamu merupakan langkah awal pendekatan kepada masyarakat dan sekaligus melakukan peninjauan lokasi yang akan dipasang alat pendeteksi dini banjir disekitar pemukiman dekat dengan sungai Cibeet. Sungai Cibeet ini merupakan cabang dari aliran sungai Citarum, sehingga ancaman pada desa ini mendapat air kiriman dari luapan sungai Citarum, lokasi tersebut seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Banjir merupakan suatu wilayah yang tergenang akibat luapan air yang melebihi kapasitasnya karena curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi sehingga menimbulkan kerugian[2]. Banjir termasuk ancaman musiman dan banyak merugikan perekonomian dan kemanusiaan[4]. Selain itu terjadinya banjir dapat disebabkan melimpahnya air hingga meluap melebihi kapasitas aliran drainase atau sungai[5], kemampuan infiltrasi tanah yang rendah menyebabkan tanah tidak mampu menyerap air, jebolnya bendungan, aliran air ditempat lain[6], [7]. Menurut[1], suatu kondisi tidak dapat menampung air pada saluran pembuang atau terhambatnya aliran air, sehingga meluap menggenangi dataran, sedangkan banjir menurut[8], merupakan aliran yang tidak tertampung lagi oleh saluran air dan sungai karena aliran yang sangat tinggi. Banjir harus ditanggulangi dengan tujuan untuk meminimalisir dampak yang menimbulkan kerugian seperti korban jiwa maupun infrastruktur[9]



Gambar 4 Peninjauan ke sungai Cibeet



Gambar 5 Peninjauan lokasi pemasangan alat

#### 3.2 Perencanaan dan pembuatan alat sistem pendeteksi banjir

Bencana alam memang sulit diprediksi terutama bencana alam banjir, salah satu usaha menghadapi kendala banjir ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi. Selama ini mengetahui informasi banjir berdasarkan alat komunikasi, informasi yang tidak terkontrol belum tentu memberikan data dan informasi yang akurat mengenai banjirnya sudah sesuai dengan ketinggian air yang ditetapkan atau belum. Untuk itu perlu dirancang suatu pendeteksi banjir.

Alat ini harus dapat mendeteksi secara otomatis dan mampu memberikan sinyal ketinggian air sebagai petanda kewaspadaan. Berdasarkan peninjauan lokasi dan data yang diperoleh dari warga sekitar, telah ditetapkan 2 batas ketinggian yang menjadi indikator potensi banjir, yaitu saluran air 1 dengan kedalaman 50 cm dan saluran air 2 dengan kedalaman 80 cm. Data ini menjadi dasar rancangan alat pada masing-masing saluran air dan disertai dengan sensor pendeteksi air. Ada 4 komponen utama pada alat ini, yaitu sumber energi listrik, *input*, kontrol, dan *output*.

### 3.2.1 Sumber Energi Listrik

Sumber energi listrik alat pendeteksi banjir ini menggunakan batre/aki tipe VRLA 12 V 7,2 Ah. Aki jenis ini secara fisik tertutup rapat dan terlindungi, terlihat hanya terminal (+) positif dan (-) negatif. Oleh karena itu, uap pun tidak dapat keluar, sehingga penambahan cairan *electrolyte* selama masa pemakaian aki tersebut tidak diperlukan karena tidak berkurang atau bebas perawatan.

Aki atau batre VRLA (*Valve Regulated Lead-Acid*)[10] termasuk aki yang tahan terhadap kelebihan *chargin* dan mampu menyesuaikan terhadap kondisi getaran dari gangguan diluar sistem, dengan demikian aki jenis ini dapat dipertimbangkan untuk pendukung pembangkit listrik tenaga surya, dengan bentuk terlampir pada gambar 6. Panel surya yang digunakan berjenis *monocrystalline* dengan kapasitas daya 30WP, seperti gambar 7. Fungsi dari panel ini untuk mengkonversi agar mendapatkan energi listrik berupa tegangan DC dari sinar matahari[11]

Kondisi cuaca yang tidak menentu, membuat tegangan DC pada panel surya nilainya selalu berubah hingga nilai tegangannya diluar batas tegangan pengisian aki. Untuk mengatasi hal tersebut, maka digunakan SCC (*solar charging control*), seperti pada gambar 8.



Gambar 6  
Batre/aki tipe VRLA



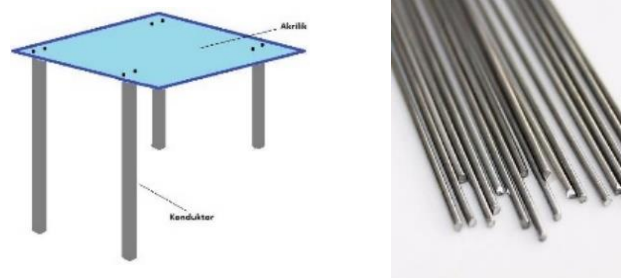
Gambar 7  
Panel surya 30 WP



Gambar 8  
SCC(*solar charging control*)

### 3.2.2 Input

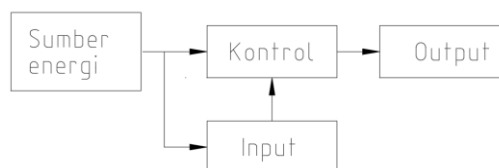
Pada bagian *input* terdapat sensor air. Sensor ini dibuat menggunakan bahan konduktor *stainless steel 309*, dipasang pada papan akrilik dan disusun terpisah seperti saklar terbuka, bentuknya terlampir pada gambar 9. *stainless steel 309*, untuk menghubungkan konduktor satu dengan konduktor digunakan media air sebagai penghantarnya.



Gambar 9 *Stainless steel 309*

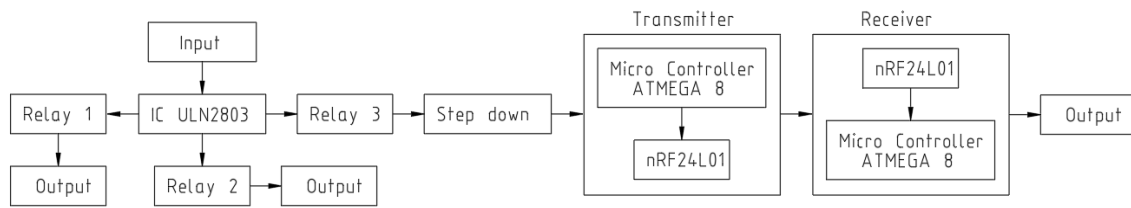
### 3.2.3 Kontrol

Didalam sistem kontrol alat pendeteksi banjir ini terdapat beberapa komponen yang bekerja saling berintegrasi, sistem kontrolnya seperti pada diagram gambar berikut ini, gambar 10:



Gambar 10 Proses kerja pendeteksi banjir

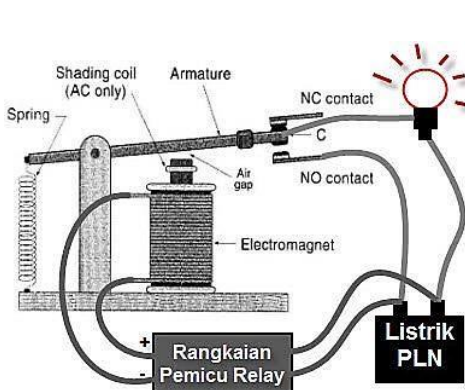
Komponen – komponen yang bekerja didalam sistem kontrol yaitu : *IC ULN2803, relay 12 VDC, Atmega 8, nRF24L01, modul step UP – DOWN.*



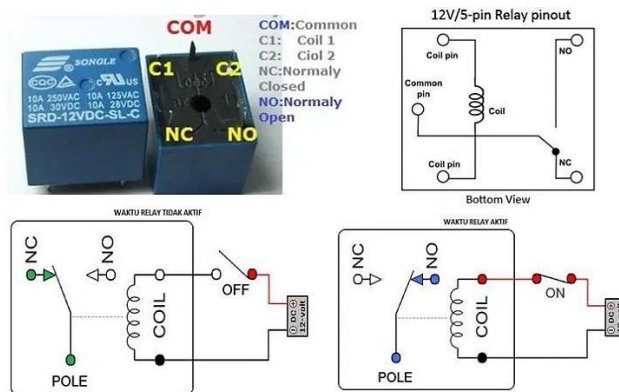
Gambar 11 Proses sistem control

Berdasarkan diagram gambar 11 diatas, semua *output* dikontrol oleh IC ULN2803 yang merupakan IC DIP memiliki *8bit input* dan *8bit output*, 50 V dan 500 mA. IC ini terdapat *transistor darlington*. *Transistor darlington* terdapat 2 buah tangkaian *transistor*. IC ULN2803 sebagai *driver* untuk mencatu daya pada *relay*, idealnya memang cocok sebagai komunikasi sirkuit *logic low – level*, bila diberi tegangan 3,3 V sebagai *input-an* maka akan terhubung ke tegangan minus (-) *output* nya.

Pengoperasian dan perakitan ULN2803 sangat sederhana. *Pin output*-nya dapat dihubungkan ke perangkat lain yang memiliki permintaan arus yang kuat, seperti *relay* dapat menerima arus permintaan tinggi seperti 500 mA atau 0.5A, serta mendukung suplai dan tegangan keluaran digital hingga 50 V, untuk mengubah sinyal digital TTL 5 V menjadi tegangan apa pun hingga 50 V. Fungsi praktis inilah yang dikenal sebagai *driver*, yaitu berfungsi sebagai jenis elemen yang mengisolasi seolah-olah itu adalah penghalang elektronik, melindungi rangkaian logika digital dari rangkaian lain yang membutuhkan tegangan dan intensitas yang lebih tinggi. Pada alat pendeteksi banjir ini, ULN 2803 difungsikan untuk *men-drive* 3 buah *relay*. *Relay* yang digunakan adalah *relay 12 VDC* 5 kaki. *Relay* bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetik. Proses kerjanya terlampir pada gambar 12.



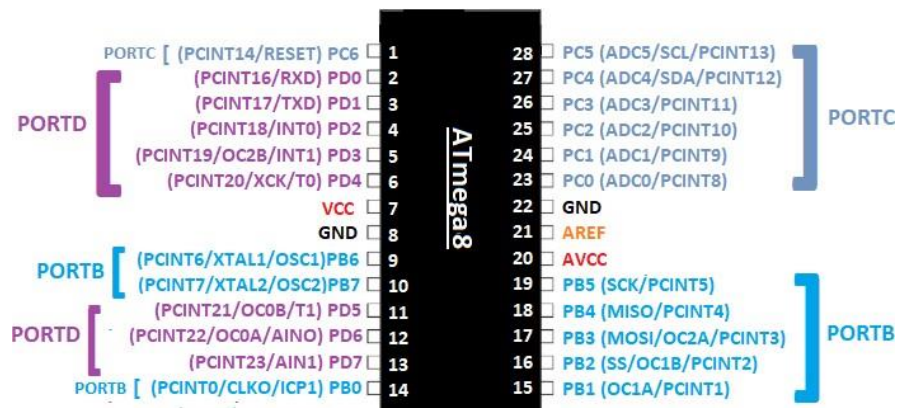
Gambar 12 Proses kerja relay[12]



Gambar 13 Relay 5 VDC 5 kaki[13]

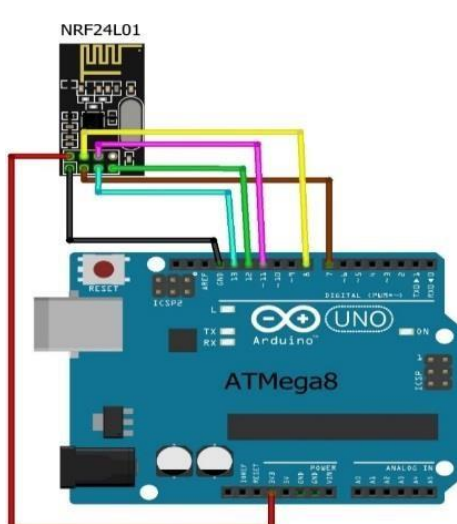
Didalam *relay* 5 kaki terdapat 2 kontak, seperti gambar 13 yaitu *Normally Open (NO)*, kontak akan terhubung, bila *relay* ON dan *Normally Close (NC)*, kontak yang terhubung apabila posisi *relay* OFF. Pada rangkaian kontrol, *relay* 1 dan *relay* 2 dalam kondisi ON berfungsi untuk langsung menghidupkan beban. Sedangkan *relay* 3 pada saat kondisi ON berfungsi untuk *men-drive* modul *Step-Down* 5 VDC.

Modul *Step down* atau yang sering disebut DC to DC *conventer* bekerja mengubah nilai tegangan pada sisi *input*-nya dari 6 – 24 V menjadi tegangan *fix* 5 V pada sisi *output*-nya. Tegangan 5 V ini digunakan sebagai catu daya mikrokontroler ATmega8 dan modul nRF24L01, bentuk IC ATmega 8, dapat dilihat pada gambar 14 dibawah ini,

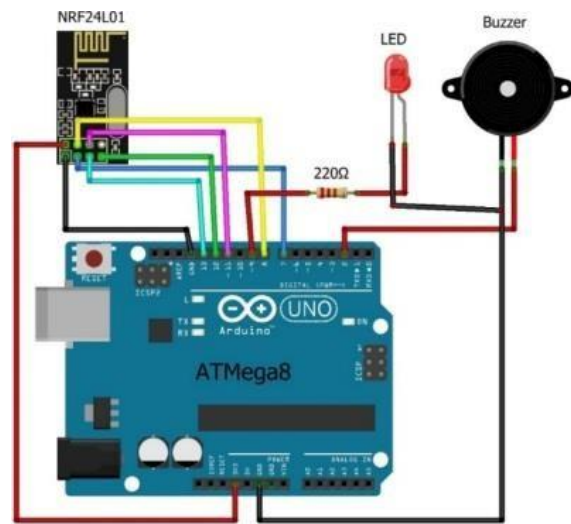


Gambar 14 Pin out IC ATmega 8

Ada 3 PORT utama pada ATmega8, antara lain PORTB, PORTC, dan PORTD, mempunyai *pin input/output* sebanyak 23, kebutuhan *supply* ATmega8 sebesar 4,5 -5,5 VDC. Pada alat pendeteksi banjir ini, mikrokontroler ATmega8 dirangkai menjadi minimum sistem agar dapat diprogram untuk menjalankan sebuah fungsi, yaitu menyalakan *Led* dan *Mini Buzzer*. Dalam perancangannya, *Led* dan *Mini Buzzer* diletakan jauh sejarak 50 meter dari pusat pendeteksi banjir. Untuk menyalakan *Led* dan *Mini Buzzer* secara *wireless* (tanpa kabel), maka dirancanglah sistem *transmitter* dan *receiver*, rangkaian ini dirancang dengan menggabungkan minimum sistem ATmega8 dengan modul nRF24L01 yang merupakan module komunikasi jarak jauh serial *wireless* dengan memanfaatkan frekuensi gelombangnya 2,4 GHz agar saling terkoneksi pada jarak rentang 1000 meter. Untuk merancang sistem *wireless*, minimum sistem ATmega8 dan modul nRF24L01 dibuat menjadi 2 rangkaian, rangkaian pertama sebagai pemancar (*transmitter*) dan yang kedua sebagai penerima (*receiver*). Gambar 15 dan 16 dibawah ini menjelaskan kedua rangkaian tersebut.



Gambar 15 Rangkaian transmitter



Gambar 16 Rangkaian receiver

Rangkaian *transmitter* dipasang dalam *box panel* pada tiang besi setinggi 5 meter dari permukaan tanah. Sumber tegangan rangkaian *transmitter* menggunakan aki 12 V yang telah diturunkan menjadi tegangan 5 V menggunakan modul *step down*.

Rangkaian *receiver* diletakan sejauh 50 meter dari rangkaian *transmitter*. Sumber tegangan dari rangkaian *receiver* didapat dari 2 buah batre Lithium ion 3,7 V yang dipasang secara paralel. Sistem pengisian batre menggunakan modul *step down*. Dan agar batre dapat men-*supply* tegangan ke minimum sistem ATmega8 dan modul nRF24L01 maka dibutuhkan modul *step up*.

```
transmitter §  
#include <SPI.h>  
#include <nRF24L01.h>  
#include <RF24.h>  
  
RF24 sinyal(7,8);  
  
const unsigned int alamat = 22333;  
  
void setup()  
{  
  sinyal.begin();  
  sinyal.openWritingPipe(alamat);  
  sinyal.setPALevel(RF24_PA_MAX);  
  sinyal.setDataRate(RF24_250KBPS);  
  sinyal.stopListening();  
}  
  
void loop()  
{  
  const char text[] = "alarm";  
  sinyal.write(&text, sizeof(text));  
}
```

Gambar 17 *Sketch* rangkaian *transmitter*

```

receiver$
#include <SPI.h>
#include <nRF24L01.h>
#include <RF24.h>

RF24 sinyal(7,8);

int led = 9;
int buzzer = 2;
int count = 300;
const unsigned int alamat = 22333;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);

  sinyal.begin();
  sinyal.openReadingPipe(0, alamat);
  sinyal.setPALevel(RF24_PA_MAX);
  sinyal.setDataRate(RF24_250KBPS);
  sinyal.startListening();
}

void loop()
{
  if (sinyal.available());
  {
    char text[32] = "";
    sinyal.read(&text, sizeof(text));
    String transData = String(text);

    if (transData == "alarm")
    {
      for(int i=300; i<1300; i++)
      {
        tone(buzzer, i);
        count++;
        delay(2);
        flip(300,500,700,900,1100,1300, HIGH, LOW);
      }

      for(int i=1300; i>300; i--)
      {
        tone(buzzer, i);
        count--;
        delay(2);
        flip(1100,1300,700,900,300,500, LOW, HIGH);
      }
    }
  }
}

void flip (int a, int b, int c, int d, int e, int f, int g, int h)
{
  if((count >a && count <b) || (count >c && count <d) || (count >e && count <f))
  {
    digitalWrite(led, g);
  }
  else
  {
    digitalWrite(led, h);
  }
}
}

```

Gambar 18 Sketch rangkaian receiver

Pada rangkaian ini, menggunakan alat yang dapat melakukan 2 proses tersebut, yaitu modul *step up-down*, dalam modul ini dipasang 2 buah IC sekaligus, yaitu TP4056 yang bekerja sebagai *step down* dan MT3608 yang bekerja sebagai *step up*. Berdasarkan data *sheet* dari modul di atas, bagian *input* modul dapat menerima tegangan sebesar 5-8 VDC. Kemudian tegangan masukan tersebut diturunkan (*step down*) menjadi tegangan pengisian batre. Bagian *output* modul dapat mengeluarkan tegangan sebesar 4-27 VDC, yaitu hasil dari tegangan batrai yang telah dinaikan nilai tegangannya (*step-up*), dengan menggunakan *trimpot*, maka tegangan *output* dapat diatur nilainya sesuai kebutuhan beban, dalam hal ini adalah 5 VDC. Agar rangkaian *transmitter* dan *receiver* dapat bekerja, maka dibuat perintah (instruksi) dalam bahasa pemrograman menggunakan *software Arduino Ide*. Kemudian program instruksi tersebut dimasukan (*upload*) ke dalam IC ATmega8. Bentuk isi program tersebut seperti pada gambar 17 dan 18. Pada sistem kontrol juga dipasang tombol *emergency stop*, fungsi dari *emergency stop* adalah untuk mematikan kerja sistem kontrol dengan cara memutus koneksi dari semua komponen yang terhubung ke sistem kontrol dari sensor maupun dari sumber tegangan. Tombol *emergency stop* juga dapat digunakan ketika sistem kontrol sedang bekerja, misalnya ketika sensor aktif karena adanya media penghantar selain air atau ketika bencana banjir sudah dapat diatasi oleh pengguna sehingga tidak memerlukan lagi indikator peringatan banjir, yaitu dengan cara menekan (*push*) tombol *emergency stop*.

#### 3.2.4 Output

*Output* dari alat pendeteksi banjir adalah berupa informasi yang disajikan ke dalam bentuk indikator elektronik. Komponen-komponen yang digunakan sebagai indikator elektronik adalah *alarm sirine*, *rotary lamp*, *led*, dan *mini buzzer*. Kontak *NO relay 1* terhubung ke sebuah beban *alarm sirine* tipe MS-290, spesifikasi tipe-nya, *alarm sirine* bekerja dengan tegangan 12 VDC dengan konsumsi daya 40 watt dan menghasilkan gelombang suara sebesar 160 dB dengan jarak *radius* mencapai 200 meter. Sementara kontak *NO relay 2* terhubung ke sebuah beban *rotary lamp tipe LTE-1101*, spesifikasi tipe-nya, *rotary lamp* bekerja pada tegangan 12 VDC dengan konsumsi daya 10 watt, dalam *rotary lamp* terdapat motor pemutar yang berfungsi untuk menghasilkan cahaya seperti berkedip secara kontinyu. Sedangkan kontak *NO relay 3* terhubung dengan mikrokontroler yang akan menjalankan fungsi dari rangkaian *transmitter* untuk mengirimkan sinyal ke rangkaian *receiver*, didalam rangkaian *receiver* terdapat mikrokontroler yang akan menyalakan *led* dan *buzzer* secara bersamaan.

#### 3.3 Pemasangan konstruksi dan alat di lokasi, serta peresmian

Konstruksi dan peralatan dipasang pada titik lokasi yang sudah ditentukan bersama masyarakat, setelah itu dilakukan peresmian oleh kepala desa Labansari beserta jajaran beserta perwakilan masarakat dan juga didampingi pihak yang mendanai kegiatan ini yaitu perwakilan dari PT. Cikarang Listrindo Tbk., peresmian pertama di kampung Nanggawer, desa Labansari pada tahun 2022 dengan laman berita <https://www.mitranews.net/hot-news/pr-1053970598/peresmian-warning-system-di-kampung-nanggawer-desa-labansari-cikarang-timur>, dan peresmian setelah penambahan menjadi 4 titik lokasi pada tahun 2023, dengan video peresmian terlampir pada laman [https://drive.google.com/file/d/1--F\\_zevG3ROdRs3qCOB4VQi7kYzusgbc/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1--F_zevG3ROdRs3qCOB4VQi7kYzusgbc/view?usp=sharing)

#### 3.4 Edukasi kepada masyarakat

Edukasi kepada masyarakat lebih ditekankan kepada Tim Kerja Masyarakat Siaga Bencana (TKMSB) Desa Labansari, Kecamatan Cikarang Timur, Kabupaten Bekasi, dengan memberikan alat komunikasi berupa HT atau radio dua arah dan sosialisasi alat pendeteksi banjir sebagai solusi untuk peningkatan proses berkomunikasi saat terjadi bencana sehingga dapat mempercepat proses evakuasi warga karena komunikasi lebih cepat. Bentuk edukasi kepada masyarakat seperti pada gambar 19, 20 dan 21.



Gambar 19 Sosialisasi oleh mahasiswa didampingi dosen STTDB



Gambar 20 Sosialisasi kepada masyarakat



Gambar 21 Sosialisasi oleh dosen STTDB

Gambar 22 Radio dua arah atau HT (*Handy Talkie*)

Bila terjadi bencana banjir di desa Labansari. Tim tanggap bencana memerlukan alat komunikasi yang bisa digunakan dimana saja dan efektif. Pada zaman sekarang memang sudah ada *handphone*, namun terbatas dengan batre yang tidak tahan lama serta ada tidaknya sinyal *provider* didaerah itu. Oleh karena itu dipilihlah HT atau radio dua arah sebagai alat komunikasi yang dianggap paling praktis dan efektif pada saat terjadi bencana alam banjir, alat komunikasi ini memanfaatkan gelombang radio jadi tidak terpengaruh sinyal *provider* sehingga pesan yang disampaikan akan lebih jelas, bentuk HT atau radio dua arah terlampir pada Gambar 22. Kendala yang terjadi pada proses pemilihan spesifikasi HT atau radio dua arah dan penyetingan *channel* gelombang radio, masih dianggap sedikit rumit untuk mengatasi hal tersebut perlu membiasakan diri dengan cara latihan secara mandiri. Secara umum kendala awal yang dihadapi mengenai pendanaan, namun perancangan alat pendeteksi banjir ini merupakan salah satu bahan pembelajaran dikampus STT Duta Bangsa, atas dasar itu alat ini ditawarkan kepada mitra pengguna dan penyandang dana. PT Cikarang Listrindo Tbk bersedia membiayai kegiatan ini untuk disumbangkan ke Desa Labansari.

Kegiatan ini dipantau/dimonitoring langsung oleh tim PT Cikarang Listrindo selaku penyandang dana, tingkat keberhasilan diukur dengan berfungsinya alat di lokasi, kemudian dengan peresmian oleh kepala desa bapak Amak Gozali beserta jajaran beserta tim dari PT Cikarang Listrindo terlampir pada laman [https://drive.google.com/file/d/1--F\\_zevG3ROdRs3qCOB4VQi7kYzusgbc/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1--F_zevG3ROdRs3qCOB4VQi7kYzusgbc/view?usp=sharing), sedangkan keberhasilan sosialisasi yang menjadi bekal masyarakat adalah mereka mampu menggunakan radio dua arah setelah dilakukan praktek, evaluasi ini dilakukan dengan cara observasi dan memahami fungsi serta cara kerja alat pendeteksi banjir yang diserahkan, dalam mengukur keberhasilan pemahaman ini dilakukan dengan wawancara kepada peserta, ketercapaiannya 100%.

#### 4. KESIMPULAN

Alat pendeteksi banjir telah selesai dipasang pada 4 titik lokasi, selain itu bantuan alat lain berupa HT (*Handy Talkie*) atau radio dua arah telah diserahkan untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya agar dapat meningkatkan kewaspadaan warga, mempercepat proses evakuasi ketika terjadi bencana banjir pada lokasi tempat tinggal penduduk di desa Labansari, kecamatan Cikarang Timur, kabupaten Bekasi Jawa Barat. Ancaman banjir pada desa ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan air kiriman dari sungai Citarum melalui sungai Cibeet. Peralatan yang diserahkan merupakan alat-alat yang tidak membutuhkan perawatan khusus sehingga tidak menjadi beban tambahan masyarakat, walaupun demikian pembekalan pengetahuan terhadap masyarakat tetap dilakukan dengan cara memberikan pelatihan maupun sosialisasi yang dilaksanakan oleh mahasiswa dan dosen STTDB, ketercapaian pembekalan kegiatan ini 100% peserta mampu menggunakan radio dua arah dan memahami fungsi serta cara kerja alat pendeteksi banjir yang diserahkan.

#### 5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, HT (*handy talkie*) atau radio dua arah untuk siaga bencana dan perancangan sistem alat pendeteksi banjir menggunakan panel surya ini dapat ditambahkan dengan alat *monitoring visual* berupa CCTV, sehingga pada saat terjadi banjir dapat dilihat capaian ketinggian air di daerah terdampak.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah hirobbil alamin, kegiatan pengabdian masyarakat di desa Labansari, bisa berjalan dengan sangat baik. Pada kesempatan ini, kami menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada pihak yang telah banyak berperan dalam membantu terlaksananya kegiatan ini

1. Bapak Amak Gozali, selaku kepala desa Labansari beserta perangkat desa, Rt, Rw. dan jajarannya
2. PT Cikarang Listrindo Tbk., selaku penyandang dana dalam kegiatan ini
3. Bapak Wiratma, selaku kepala seksi pembangunan beserta anggota tim
4. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), kabupaten Bekasi
5. Tim Kerja Masyarakat Siaga Bencana (TKMSB), desa Labansari
6. Bapak Maman, selaku ketua dusun 01 beserta jajarannya
7. Karang Tarauna desa Labansari

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ligal Sebastian, "Pendekatan Pencegahan Dan Penanggulangan Banjir," *Flood Prevention And Control Approach*, Vol. Volume 8, Nomor 2, Pp. 162–169, 2008.
- [2] H. A. S. A. K. M. Riny Sulistyowati, "Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Dengan Media Komunikasi Sms Gate Way".
- [3] T. Widodo, "Tingkat Kerentanan Bencana Banjir Sungai Citarum Di Kecamatan Batujaya Kabupaten Karawang," *Dialog Penanggulangan Bencana*, Vol. Vol. 5, No. 2, Pp. 87–103, 2014.
- [4] A. P. Perdana And D. Hadi Rahmi, "Identifikasi Tata Ruang Kampung Kota Pendekatan Resiliensi Bencana Banjir Studi Kasus Kampung Beting," *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, Vol. 8, No. 2, P. 139, Oct. 2021, Doi: 10.26418/Lantang.V8i2.46988.
- [5] J. T. J. L. T. Bernandus, "Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Dengan Menggunakan Sensor Hc-Sr 04 Berbasis Arduino Uno," *Biotropikal Sains*, Vol. Vol. 16, No. 3, Pp. 1–9, 2019.

- [6] N. Ikhsyan, C. Muryani, And P. Rintayati, “Analysis Of Distribution, Impacts And Adaptation Societies Flood Rob In The Eastern District Of Semarang And Semarang Gayamsari District,” 2017.
- [7] S. Wulandarie, R. Maru, J. Geografi, And F. Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, “INTEGRASI SIG-INFOWORKS RIVER SIMULATION UNTUK PEMODELAN HIDRODINAMIK SUNGAI SADDANG DAN SUNGAI MATA ALLO,” *Environmental Science*, Vol. Volume 2 Nomor 2, Pp. 178–184, 2020.
- [8] Y. A. K. U. L. S. B. W. K. C. D. L. F. J. I. N. I. G. N. S. A. Muhammad Shofwan Donny Cahyono<sup>1</sup>, “Analisis Lalu Lintas Di Bundaran Jalan Mastrip Akibat Dampak Banjir Sungai Kuncir Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur,” *Semsina 2022*, Vol. 13, Pp. 1–7, 2022.
- [9] S. Usman, I. Pratiwi, P. Teknologi Informasi, J. Teknik Informatika, And P. Negeri Ketapang, “Sistem Informasi Pemetaan Wilayah Rawan Banjir Pada BPBD Kabupaten Ketapang Dalam Mitigasi Bencana.”
- [10] H. Rusiana Iskandar *Et Al.*, “Analisis Performa Baterai Jenis Valve Regulated Lead Acid Pada Plts Off-Grid 1 KWP,” Vol. 13, No. 2, 2021, Doi: 10.24853/Jurtek.13.2.129-140.
- [11] S. Mitigasi *Et Al.*, “2 Nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2017 Tegal-Indonesia,” [Online]. Available: [Http://Conference.Poltektegal.Ac.Id/Index.Php/Senit2017](http://Conference.Poltektegal.Ac.Id/Index.Php/Senit2017)
- [12] A. Satriadi And Dan Yuli Christiyono, “Perancangan Home Automation Berbasis Nodemcu.” [Online]. Available: [Https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Transient](https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Transient)
- [13] V. Razaqta, S. Sumaryo, And P. Pangaribuan, “Perancangan Sistem Elektronik Kunci Kontak Keyless Pada Sepeda Motor Design Of Electronic Keyless Ignition Key Switch On Motorcycle,” Vol. 5, No. 3, P. 4112, 2018.