

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR DENGAN CURAH HUJAN DI DESA MATANGKULI KABUPATEN ACEH UTARA

Abdul Muhshi Maulana¹, Jamaluddin², Muhaemin³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email: AbdulMuhshiMaulana@gmail.com

Abstrak — Peristiwa banjir menyebabkan kerugian harta benda dan dapat memungkinkan timbulnya korban jiwa atau juga dapat menimbulkan berbagai macam jenis penyakit yang berasal dari bencana banjir. Salah satu faktor penyebab banjir adalah minimnya pengetahuan tentang pemberitahuan dan informasi tentang bencana banjir atau mitigasi Bencana, mitigasi bencana banjir dapat memberikan informasi banjir bagi masyarakat, tujuan dari penelitian ini untuk membantu masyarakat dalam mendapatkan informasi akan terjadinya banjir dengan menggunakan sensor curah hujan dan Water level, dimana Pada saat hujan turun dan mengenai sensor curah hujan maka switch dari sensor curah hujan akan bergerak bolak balik dan memberikan output berbentuk pulsa yang dapat dihitung oleh arduino, untuk data high/ low menjadi jumlah gerakan switch (menghitung banyaknya switch terhubung setiap/ 10 detik), jika switch bergerak bolak balik selama 20 kali tanpa berhenti maka akan keluar indikasi “hujan deras” Pada saat hujan turun Sensor water level yang terhubung ke input mode pada arduino dan dibaca dengan digital yaitu low / high, dimana sensor level air merupakan sensor yang dapat memberikan logika high (5 volt / logika 1) jika tersentuh air, dan sebaliknya akan memberikan logika low (0 volt/ ground) jika tidak tersentuh air yang artinya apabila terkena air sungai pada level air yang telah ditentukan maka buzzer akan menyala dan mengeluarkan indikasi “Air Meluap”. Pada Pengujian pendeteksi banjir dengan menggunakan sensor water level dan Sensor curah hujan yang terhubung ke input mode pada arduino yang telah ditentukan, kemudian switch sensor Curah hujan bergerak bolak balik selama 20 kali tanpa berhenti dan air di sungai mengenai sensor level water maka buzzer akan menyala dan mengeluarkan indikasi.

Kata Kunci- Buzzer, water level, indikasi, curah hujan, banjir.

I. PENDAHULUAN

Banjir di Desa Matang kuli Kecamatan Matang kuli Kabupaten Aceh utara merupakan banjir yang berasal dari meluapnya air sungai keureuto disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, Jumlah desa yang terendam banjir di Kecamatan Matangkuli Kabupaten Aceh Utara bertambah dari sebelumnya 14 menjadi 16 desa, Pada Selasa 16 Juni 2020, Selain itu, ketinggian air dari sebelumnya 1 meter menjadi 1,5 meter pada tahun 2018 banjir merendam 22 desa di Matangkuli, Hasil pemantauan yang dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) 1.334 jiwa mengungsi di Matangkuli, Mereka mengungsi karena rata-rata ketinggian air mencapai 1 meter dan di lokasi tertentu ketinggian air mencapai 2 meter, pada tahun 2017 Sepuluh desa di Kecamatan Matang Kuli, Kabupaten Aceh Utara, dilaporkan terendam banjir tepatnya pada hari Jumat 10 November 2017 Banjir yang disebabkan oleh luapan Krueng (sungai) Keureuto yang terletak di sepanjang Kecamatan Matang Kuli, Aceh Utara, mengakibatkan Sepuluh desa terendam banjir yaitu Desa Hagu, Alue Thoe, Lawang, Siren, Meunye Pirak, Pante Pirak, Tanjung Haji Muda, Meuria, Leubok Pirak dan Desa Punt. Ketinggian air di jalan terlihat setinggi 30 sentimeter, sedangkan sebagian rumah penduduk tampak terendam banjir setinggi 1 meter. ini diakibatkan karena tidak mampunya sungai untuk

menampung air dalam jumlah banyak sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga Desa Matang kuli. Peristiwa banjir menyebabkan kerugian harta benda dan dapat memungkinkan timbulnya korban jiwa atau juga dapat menimbulkan berbagai macam jenis penyakit yang berasal dari bencana banjir. Banyak factor-faktor penyebab banjir, Salah satu factor penyebab banjir adalah minimnya pengetahuan tentang pengurangan resiko bencana atau mitigasi Bencana, mitigasi bencana merupakan tindakan meminimalisir dampak dari bencana banjir, banyak aksi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir bencana banjir, salah satunya adalah membuat tanggul di bantaran sungai atau membuat sumur resapan di daerah tersebut. Banyaknya kerugian yang dihasilkan dari dampak bencana banjir yang terjadi karena kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan bahaya bencana banjir serta dampaknya. Peran Pemerintah disini adalah membangun sarana dan prasarana yang dibutuhkan masyarakat untuk meminimalisir dampak dari bencana banjir, agar tidak adanya korban jiwa dan meminimalisir kerugian-kerugian yang timbul karena bencana banjir yang terjadi di Desa Matang kuli. Usaha pemerintah dalam menyadarkan warga adalah dengan cara sosialisasi melalui pendekatan-pendekatan dan bimbingan kepada seluruh warga tentang mitigasi bencana banjir dalam menghadapi bencana banjir yang terjadi di Desa Matang kuli Kecamatan Kabupaten Aceh utara.

Mitigasi bencana adalah usaha yang tepat dalam meminimalisir dampak dari bencana banjir yang terjadi, karena masyarakat Desa Matang kuli membutuhkan pengetahuan tentang bagaimana cara untuk mengetahui dampak-dampak jika terjadi bencana banjir yang datang secara tiba-tiba. Mitigasi bencana sendiri dilakukan melalui pembangunan fisik atau aturan serta melakukan upaya penyadaran atau pendidikan serta. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana Nasional (BNPB) No 4 tahun 2008 telah membagi mitigasi bencana terdiri atas mitigasi struktural serta mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural dilakukan melalui upaya pembangunan fisik maupun sebuah pembangunan prasarana Masyarakat dalam hal pengurangan resiko bencana. Mitigasi non-struktural dilakukan melalui upaya penyadaran maupun pendidikan dalam mengurangi resiko bencana. Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul tentang “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Dengan curah hujan Di Desa Matang Kuli Kabupaten Aceh Utara” .

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pemanfaatan hujan yang tepat dapat memberikan keuntungan yang banyak. Untuk itu diperlukan pemetaan wilayah curah hujan. Hal ini bertujuan agar dapat menentukan tingkatan siaga bencana untuk masing-masing daerah. Dalam pemetaan dibutuhkan alat untuk menghitung curah hujan yang turun. Di pasaran hanya terdapat alat ukur secara manual, sedangkan tidak tersedia alat ukur curah hujan yang dapat mengukur secara otomatis dan langsung melainkan diperlukan peralatan tambahan secara terpisah. Selain itu hasil pengukuran tidak dapat dilihat oleh publik. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang bekerja secara otomatis yang dapat menampilkan hasil pengukuran secara langsung dan dapat dilihat langsung oleh publik. Dengan demikian masyarakat dapat melihat dan mengukur curah hujan yang turun. Pada perancangan dan pembuatan sensor curah hujan ini, sensor yang dibuat adalah tipe tipping bucket dengan resolusi pengukuran 0,5 mm. Hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD Dot Matrix 2 x 16 karakter. Sensor yang dibuat dapat menyimpan data selama 24 jam. Selain itu, data hasil pengukuran dapat dikirim melalui komunikasi serial dan ditampilkan pada komputer, serta disimpan dalam bentuk database.[1] ,alat pendeteksi banjir nirkabel berbasis GSM telah dirancang dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. Alat ini bekerja berdasarkan tinggi permukaan air yang tergenang di jalan raya. Alat terdiri dari sensor ultrasonik yang diletakkan pada ketinggian 150 cm pada tiang jalan raya. Pada saat ketinggian air mencapai 40 cm, maka Arduino uno sebagai pengolah data dengan menggunakan bahasa C akan mengontrol program SIM800L untuk mengirim SMS

sebanyak satu kali dengan rata-rata waktu pengiriman selama 12:06 s sampai ke nomor yang telah di daftarkan. Setelah SIM800L mengirim SMS yang berisi link lokasi banjir, SIM800L akan memberikan peringatan bahwasanya ada SMS masuk dengan cara me-misscall nomor yang telah didaftarkan sebanyak dua kali. Link tersebut dapat diakses dan kemudian dapat dilihat dimana lokasi banjir terjadi.[2] bencana Banjir menjadi salah satu fokus perhatian, karena masih banyak menimbulkan kerugian dan korban jiwa. Banjir dapat terjadi akibat meluapnya air, karena itu diperlukan deteksi dini terhadap level air. Penelitian ini bertujuan untuk monitoring level air secara online sebagai informasi dini terhadap terjadinya banjir. Monitoring ini menggunakan pendekatan teknologi Internet of things (IoT) agar informasi level dapat diketahui secara real time. Water level sensor digunakan sebagai pembaca datanode MCU ESP2866 sebagai pemroses dan mengirimkan data secara nirkabel ke smartphone android lewat aplikasi BLYNK, hasil penelitian ini adalah suatu sistem deteksi level air yang dapat menginformasikan level aman,[3].

A. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler dan dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai Bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board Arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada

program. Dalam board kita bisa lihat pin digital di beri keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.



Gambar 1 Arduino Uno

B. Sensor Curah Hujan

Dalam penelitian ini untuk mengukur curah hujan menggunakan sensor curah hujan tipe tipping bucket. Sensor curah hujan tipe ini bekerja saat air jatuh melalui corong pada sensor dan mengisi ember jungkit yang terdapat pada sensor. Pada ember jungkit terdapat sebuah magnet yang akan menghubungkan saklar yang berada didalam sensor sehingga ketika magnet melewati saklar tersebut, saklar akan aktif dan mulai menghitung jumlah jungkitan. Diketahui bahwa setiap jungkitan setara dengan nilai 0,2794 mm. Adapun bentuk fisik dari sensor curah hujan.



Gambar 2 Sensor Curah Hujan

C. Sensor Water Level

Kerja dari sensor tersebut adalah membaca resistansi yang dihasilkan oleh air yang mengenai lempengan yang bergaris garis pada sensor tersebut, semakin banyak air yang mengenai permukaan bergaris garis tersebut maka hambatannya semakin kecil dan ketika tidak ada air yang mengenai lempengan sensor tersebut maka hambatannya sangat besar atau bisa dikatakan tidak terhingga. Adapun bentuk fisik dari sensor water level.

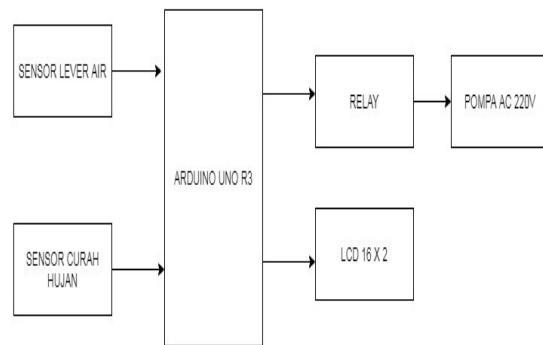


Gambar 3 Sensor Level

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Perancangan Sistem

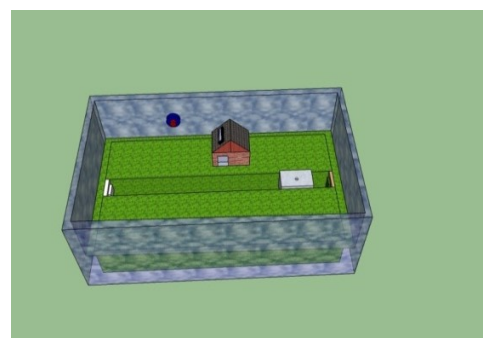
Metode perancangan sistem berdasarkan perencanaan rancangan diantaranya yaitu :



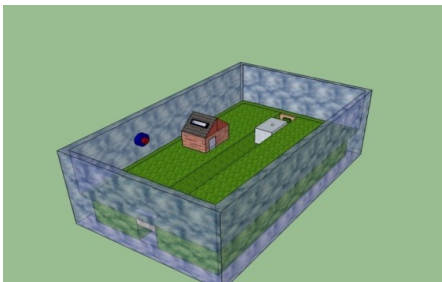
Gambar 4 Perancangan Sistem

B. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik ini akan ditampilkan perancangan sistem secara keseluruhan.



Gambar 5 Tampak Depan

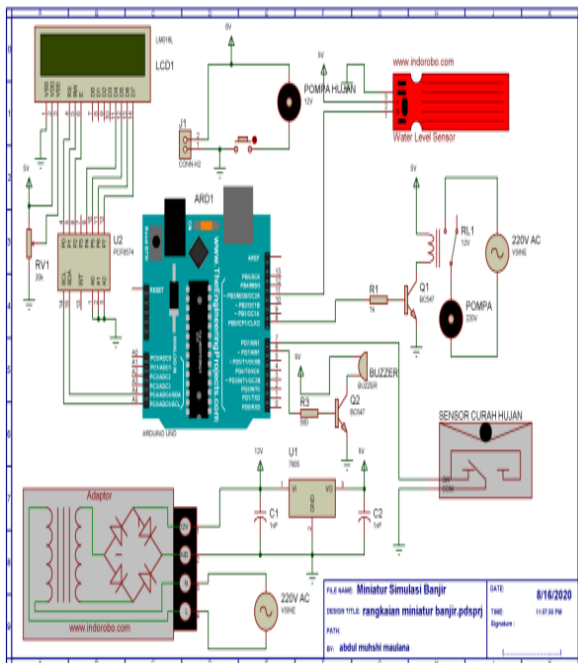


Gambar 6 Tampak Samping



Gambar 8 tampilan LCD Hujan Deras

Pada gambar diatas Menampilkan indikasi atau Peringatan “HUJAN DERAS”, dimana indikasi itu akan keluar ketika sensor curah hujan dialiri air hujan kemudian switch dari sensor curah hujan akan bergerak bolak balik sebanyak 20 Kali dan memberikan output berbentuk pulsa yang dihitung oleh arduino, kemudian arduino mengirim data ke LCD dan menampilkan Peringatan “HUJAN DERAS”.



Gambar 7 Sensor Terhubung Ke mikrokontroler



Gambar 9 tampilan LCD

Pada gambar 9 Menampilkan indikasi “0” dimana indikasi itu akan keluar ketika sensor curah hujan dialiri air hujan kemudian switch dari sensor curah hujan bergerak bolak balik tidak sampai 20 Kali dan memberikan output berbentuk pulsa yang dihitung oleh arduino, kemudian arduino mengirim data ke LCD dan menampilkan ”0”.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Pendeteksi Curah Hujan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dianalisa, dimana jika dialiri air hujan maka switch dari sensor curah hujan akan bergerak bolak balik dan memberikan output berbentuk pulsa yang dapat dihitung oleh arduino, untuk data high/low menjadi jumlah gerakan switch (menghitung banyaknya switch terhubung setiap/10 detik), jika switch bergerak bolak balik selama 20 kali tanpa berhenti maka akan keluar peringatan “HUJAN DERAS” dan sebaliknya apabila hujan mengenai sensor curah hujan dan switch bergerak bolak balik tetapi tidak sampai 20 kali dalam selang waktu 10 detik maka tidak akan keluar indikasi hujan deras di LCD.

B. Pengujian Pendeteksi Water Level

Pengujian pendeteksi banjir dengan menggunakan sensor water level, Sensor water level terhubung ke input mode pada arduino dan dibaca dengan digital yaitu low/high, sensor water level memberikan logika high (logika 1) jika tersentuh air, dan sebaliknya akan memberikan logika low (logika 0) jika tidak tersentuh air, yang artinya apabila terkena air sungai sudah mencapai tinggi 50 % pada sensor water level maka buzzer akan menyala dan mengeluarkan peringatan “AIR MELUAP..”.



Gambar 10 tampilan LCD Air Meluap

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada rancang bangun alat pendeteksi Banjir, dapat disimpulkan yaitu:

1. Pada saat hujan turun dan mengenai sensor curah hujan maka switch dari sensor curah hujan akan bergerak bolak balik dan memberikan output berbentuk pulsa yang dapat dihitung oleh arduino, untuk data high/ low menjadi jumlah gerakan switch (menghitung banyaknya switch terhubung setiap/ 10 detik), jika switch bergerak bolak balik selama 20 kali tanpa berhenti maka akan keluar indikasi “hujan deras” .
2. Pada saat hujan turun Sensor water level yang terhubung ke input mode pada arduino dan dibaca dengan digital yaitu low / high, dimana sensor level air merupakan sensor yang dapat memberikan logika high (5 volt / logika 1) jika tersentuh air, dan sebaliknya akan memberikan logika low (0 volt/ ground) jika terendam air yang artinya apabila terkena air sungai pada level air yang telah ditentukan maka buzzer akan menyala dan mengeluarkan indikasi “Air Meluap”.
3. Pada Pengujian pendeteksi banjir dengan menggunakan sensor water level dan Sensor curah hujan yang terhubung ke input mode pada arduino yang telah ditentukan, kemudian switch sensor curah hujan bergerak bolak balik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gsm, B., Arduino, S. D. A. N., Sintia, W., Hamdani, D., Risdianto, E., Studi, P., Pendidikan, S., Fkip, J., Bengkulu, U., & Supratman, J. W. R. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2), 60–65. Electric, S. (2018). *Premium using EcoStruxure™ Control Expert*.
- [2] Muzakky, A., Nurhadi, A., Nurdiansyah, A., & Wicaksana, G. (2018). Perancangan Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT. *Perancangan Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT*, 12(September), 660–667.
- [3] Rosyidie, A. (2013). Banjir : Fakta dan Dampaknya , Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. 24(3)