

## Perancangan Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor Ultrasonik

Rizar romiyadi<sup>1\*</sup>, Maria Tri Dewi<sup>2</sup>, Boy Abidin Rozani<sup>3</sup>  
Prodi Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru, Banjarbaru, Indonesia  
\*e-mail *Corresponding Author*: romiyadir@gmail.com

### Abstract

*Water is one of the main needs for human life. Humans cannot survive without water. In everyday life humans definitely use water. However, the need for water that exceeds the limit results in a disaster for the environment and humans. One of the natural disasters that often occurs in various regions of Indonesia is floods. Floods can occur due to a number of factors, especially during the rainy season. The flood-affected areas are not only in urban areas but also in rural areas. In general, people are still not aware of the threat of flooding and only know about flooding by predicting flooding when heavy rains occur for a long duration, which has the potential to cause flooding. And also this is because there is no system that can notify the public early when the water level rises and there is a potential for flooding. The design of an Early Detection Tool for Floods Using Arduino Uno Based on Ultrasonic Sensors is expected to be able to provide a solution as an alarm or warning sign of potential flooding. Ultrasonic sensors as water level detectors and using LEDs and DFPlayer can provide notifications to the public when the water level rises when it exceeds normal limits by using a toa, and the buzzer functions as an alarm or other loudspeaker. The design of this Flood Detection Tool using Arduino Uno Based on Ultrasonic Sensors is expected to prevent a lot of damage to goods due to flooding and minimize material and immaterial losses. Besides that, it is hoped that they can pack up immediately for evacuation before the water level gets higher.*

**Keywords:** *Prototype; Design of Flood Detection Tool; Ultrasonic; Voice*

### Abstrak

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi kehidupan manusia. Manusia tidak mampu bertahan jika tidak adanya air. Di kehidupan sehari-hari manusia pasti menggunakan air. Akan tetapi kebutuhan air yang melampaui batas mengakibatkan terjadinya bencana bagi lingkungan dan manusia. Salah satu bencana alam yang sering terjadi di berbagai daerah Indonesia adalah banjir, banjir bisa terjadi karena sejumlah faktor terlebih lagi pada saat musim penghujan. Areal terdampak banjir tidak hanya dipertanian namun juga sampai ke pedesaan. Umumnya Masyarakat masih kurang waspada terhadap ancaman banjir dan hanya mengetahui banjir dengan cara memperkirakan banjir saat terjadinya hujan turun deras dalam durasi yang lama, yang mana berpotensi terjadinya banjir. Dan juga ini karena belum adanya sistem yang dapat memberitahukan secara dini kepada masyarakat apabila ketinggian air naik dan berpotensi banjir. Perancangan Alat Pendeteksi dini untuk Banjir Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor Ultrasonik diharapkan mampu memberikan solusi sebagai alarm atau warning sign akan adanya potensi banjir. Sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air serta menggunakan LED dan DFPlayer dapat memberikan notifikasi kepada masyarakat apabila ketinggian air naik apabila melewati batas normal dengan menggunakan toa, serta buzzer berfungsi sebagai alarm atau pengeras suara lainnya. Perancangan Alat Pendeteksi Banjir ini menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor Ultrasonik diharapkan mencegah kerusakan barang yang banyak akibat banjir dan meminimalisir kerugian materi maupun imateril. Disamping itu pula diharapkan dapat berkemas segera untuk evakuasi sebelum keadaan air semakin meninggi.

**Kata Kunci:** *Prototype; Perancangan Alat Peneteksi Banjir; Ultrasonik; Voice*

## 1. Pendahuluan

Air menjadi kebutuhan utama bagi kehidupan manusia. Dapat dikatakan manusia tidak mampu bertahan jika tidak adanya air. Kehidupan sehari-hari manusia pasti menggunakan air. Apabila ketersediaan air yang melampaui batas bisa mengakibatkan terjadinya bencana. Salah satu bencana alam yang sering terjadi di berbagai daerah Indonesia adalah banjir, banjir bisa terjadi karena sejumlah faktor. Umumnya banjir terjadi disebabkan meningkatnya curah hujan yang cukup tinggi dalam waktu yang lama. Banjir ialah salah satu bencana yang kerap melanda Indonesia beberapa tahun terakhir ini. Di Provinsi Kalimantan Selatan sendiri bencana alam yang kerap terjadi adalah banjir. Banjir adalah peristiwa bencana alam yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan yang ketinggiannya relatif rendah, bencana banjir bisa terjadi diperkotaan sampai ke pedesaan. Banjir pada tahun 2021 ini sangatlah berbeda dari banjir pada tahun-tahun sebelumnya, karena banjir pada tahun ini juga merendam tempat-tempat yang dulunya tidak pernah terendam banjir. Banyak kota yang terendam banjir pada tahun ini, terlebih lagi sampai ke pedesaan. Terutama pada salah satu desa yang peneliti teliti yaitu Desa Juai Kecamatan Juai Kabupaten Balangan di mana desa tersebut sering sekali terendam atau terkena langsung dampak serangan banjir.

Beberapa artikel mengenai bencana banjir tersebut sebagai alasan untuk penulis, membuat sebuah *Prototype* Alat Pendeteksi Banjir dengan menggunakan metode *Research and Development*, Penggunaan mikrokontroler arduino dan sensor ultrasonik untuk dapat membantu mengetahui ketinggian permukaan air. Sehingga pertanda akan terjadinya banjir dapat diketahui sedini mungkin supaya mampu mengurangi dan meminimalisir kerugian-kerugian yang terjadi serta bisa menghindarkan masyarakat dari bencana banjir yang dapat menimbulkan korban jiwa serta kerugian secara materi.

Alat yang dibuat nantinya akan dapat mendeteksi Ketinggian air sungai apabila terjadi kenaikan. Menggunakan sensor ultrasonik. Alat pendeteksi banjir ini sendiri di letakkan di pinggiran sungai atau posisi yang sesuai untuk mendeteksi ketinggian permukaan air sungai pada bagian yang memungkinkan nantinya. Untuk pengujiannya alat ini di uji dengan meletakkannya pada dinding siring sungai dan meletakkannya di atas permukaan sun menggunakan pipa paralon yang di sesuaikan besar dan tingginya.

Saat ketinggian air naik dan sensor membaca adanya kenaikan air sungai, maka alat deteksi banjir tersebut memberikan notifikasi berupa voice/buzzer di teruskan ke speaker agar dapat di terdengar oleh masyarakat sekitar untuk segera waspada terhadap banjir yang setiap saat datang.

## 2. Tinjauan Pustaka

Telah dirancang alat pendeteksi ketinggian banjir secara dini berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan sensor ultrasonik HC-SR 04 menggunakan bahasa pemrograman C. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat ukur untuk menentukan ketinggian banjir secara dini, dimana nilai ketinggiannya akan ditampilkan di LCD jika ketinggian banjir melebihi dari batas  $\leq 5$  cm maka LED merah akan menyala dan alarm buzzer akan bunyi. Pengukuran ketinggian banjir secara dini ini sensor ultrasonik HC-SR 04 diaktifkan untuk mendeteksi objek sehingga trigger akan diberikan logika 1, kemudian pulsa atau waktu akan diperoleh pada saat dipantulkan pada objek dan diterima kembali oleh sensor. Mikrokontroler arduino uno akan mengolah data waktu yang diperoleh dari sensor yang telah dikonversi menjadi data digital untuk mendapatkan nilai ketinggian banjir secara dini dan menampilkan hasil olahannya pada LCD. Simulasi perancangan dan pembuatan peralatan pendeteksi banjir secara dini berbasis mikrokontroler arduino uno dengan memanfaatkan piranti elektronika ini dilakukan pada prototipe kaca dengan ukuran lebar 15cm dan tinggi 30cm. Dari data ketinggian yang diambil dengan ketinggian pada sistem 21cm sampai 26cm, status dalam keadaan aman dan LED hijau menyala. Data dengan ketinggian air pada sistem 6cm sampai 20cm, posisi dalam keadaan siaga dan LED kuning menyala. Data dengan ketinggian air pada sistem dibawah 6cm status darurat dan LED merah menyala kinerja dari alat ini bekerja dengan baik dilihat dari kemampuan alat dalam mengukur ketinggian banjir. Bernandus, Jonshon Tarigan, dan Jehunias Leonidas Tanesib (2019)

Perancangan pendeteksi dini bahaya banjir berbasis Arduino dan SMS gateway menggunakan 1 buah sensor yaitu sensor ultrasonik, arduino uno, modul GSM, buzzer, LCD. Sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air pada penampungan. Arduino uno berfungsi

untuk mengontrol rangkaian mengontrol rangkaian berdasarkan intruksi yang diberikan oleh arduino yang diinput oleh sensor ultrasonik. Kemudian buzzer akan berbunyi pada saat level air dalam kondisi aman, kondisi tidak aman (hati-hati) dan kondisi awas (bahaya). LCD akan menampilkan karakter sesuai dengan hasil pembacaan sensor ultrasonik. Handphone akan menerima SMS hasil pembacaan sensor ultrasonik Dari modul GSM. Pada modul GSM akan mengirimkan SMS dengan tiga kondisi yaitu Kondisi pertama, ketika sensor Ultrasonik membaca pada jarak lebih Dari 25, maka GSM akan Mengirimkan pesan pada handphone "aman". Pada kondisi kedua, ketika Sensor ultrasonik membaca pada Jarak dibawah 21, maka GSM akan Mengirimkan pesan pada handphone "hati-hati) dan pada kondisi ketiga, Ketika sensor ultrasonik membaca Pada jarak dibawah 20, maka GSM Akan mengirimkan pesan dapa Handphone "awas (bahaya). Sutarsi suhaeb, Irmayanti Yunus, dan Tommy (2019)

Di daerah tempat pasar atas Jl. Kapten syahrial merupakan daerah padat akan penduduk dan didaerah tersebut terdapat aliran sungai yang sering mengalami akan banjir apabila intensitas hujan tinggi. Dalam pembangunan sentuhan teknologi alat pendeteksi banjir yang saya buat menggunakan system Arduino memberikan informasi atau peringatan dini banjir kepada warga tersebut akan ketinggian air. Haris Saputro (2020)

Untuk merancang sebuah alat pendeteksi banjir, terdapat beberapa rangkaian yang dibutuhkan yaitu Pertama, regulator switching disini berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik yang masuk pada alat. Kedua, sensor ultrasonik yang akan mendeteksi perubahan ketinggian air. Ketiga, Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi memproses dan menyimpan data yang dikirim oleh sensor. Keempat, GSM Sim800L jaringan yang digunakan untuk mengirim informasi perubahan ketinggian air berupa Short Message Service kepada nomor hendpone yang telah dimasukkan dalam koding. Kelima, buzzer disini berfungsi untuk mengeluarkan bunyi penanda adanya perubahan ketinggian air. Kelima Rangkaian tersebut harus ada dalam membuat sebuah alat pendeteksi banjir. Proses kerja alat ini dimulai dari sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi ketinggian air kemudian dikirim ke mikrikontroler Arduino uno, Arduino uno menyimpan data yang dikirim oleh sensor ultrasonik kemudian diproses setelah itu dikirim ke Handphone secara real time yang nomor-nya telah ditentukan dalam Coding dengan menggunakan jaringa GSM Sim800L dan bunyi buzzer sebagai penanda adanya perubahan ketinggian air. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan air pada boks yang di isi dengan air dimana pesan akan dikirim ke nomor tujuan dan buzzer akan berbunyi ketika titik air telah melewati batas yang ditentukan yaitu, titik aman 10 cm, titik siaga 20 cm dan titik bahaya banjir 30 cm. Suradi, Ahmad Hanafie dan Sahir Leko (2015).

Ketinggian permukaan air pada sungai adalah parameter yang perlu diukur untuk mendeteksi banjir secara dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototype system peringatan dini banjir dengan menggunakan sensor ultrasonic yang diintergrasikan dengan arduino uno untuk mengukur ketinggian air. Alat dan bahan yang digunakan yaitu: Arduino Uno, sensor ultrasonic, modul GSM shield sebagai media pengirim dan penerima sms yang ditambahkan agar system dapat member informasi mengenai ketinggian air serta peringatan SIAGA I, SIAGA II dan SIAGA III melalui pesan singkat dan member perintah untuk menutup atau membuka pintu air, motor dc (gear box) digunakan untuk memodelkan pintu air pada sungai tersebut, dan relay sebagai pemutus dan penghubung arus. Metode dan prosedur yang digunakan adalah, Perencanaan, Pengumpulan Bahan, Pembuatan Miniatur system, Perancangan Hardware, dan Pembuatan program arduino dengan menggabungkan modul GSM Shield dan sensor ultrasonic. Hasil dan Pembahasan dari penelitian yang didapat adalah sensor ultrasonic dapat membaca ketinggian air dan modul GSM Shield dapat mengirimkan informasi data ketinggian air yang sudah dibaca oleh sensor ultrasonic, serta miniatur pintu air dapat membuka dan menutup sesuai dengan perintah yang dikirim melalui pesan singkat oleh operator. Sumardi Sadi, Ilham Syaputra (2018)

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, refrensi dan observasi. Penelitian ini meliputi masalah, hambatan dan fasilitas berita yang memudahkan mengurangi kerugian warga sekitar daerah tersebut. Penelitian ini menghasilkan sebuah alat mikrocontroller alat pendeteksi banjir menggunakan Arduino Uno yang dibuat untuk mempermudah warga apabila akan terjadi banjir.

Dari beberapa penelitian terdahulu di atas, dapat membantu dan menjadi referensi dalam pembuatan Alat Pendeteksi Banjir Berbasis Arduino uno. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengangkat penelitian ini dengan membuat sistem Alat Pendeteksi Banjir Berbasis

Arduino Uno, dengan sebuah rancangan yang berbeda dengan peneliti Sebelumnya. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonic dan notifikasinya berupa voice.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian dalam skripsi ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)*. Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah suatu metode atau langkah untuk menghasilkan produk baru atau mengembangkan dan menyempurnakan produk yang telah ada dan digunakan untuk menguji keefektifan produk tersebut. Pada penelitian ini dibahas tentang pembuatan Prototype Alat Pendeteksi Banjir Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno*. Untuk merancang sistem ini yaitu diperlukan kebutuhan komponen, mendesain rancangan *prototype*, pemrograman, dan tahap terakhir melakukan pengujian alat sehingga didapatkan hasil alat dengan kinerja yang akurat sesuai dengan apa yang diharapkan. (*Research and Development/R&D*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dari kedua pendapat ahli tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Research and Development* adalah sebuah metode dalam penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta menguji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.

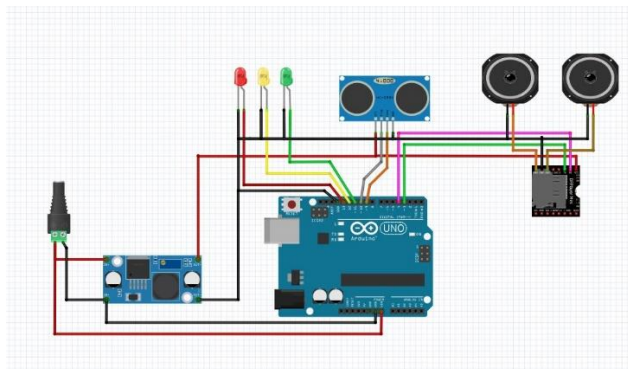
#### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan selama satu semester dari tanggal 06 bulan Maret sampai tanggal 21 bulan Maret. Sedangkan penelitian ini dilakukan di Desa. Juai, Kecamatan Juai, Kabupaten. Balangan, 71666.

#### 3.3 Analisa Kebutuhan

Kebutuhan yang digunakan yaitu *software* dan *hardware*. *Software* yang digunakan yaitu Windows 10 sebagai sistem operasi dalam pembuatan program 06 *Arduino IDE* yang digunakan sebagai tempat membuat program *Mikrokontroler Arduino Uno*, dan menjadi tempat mengunggah program yang sudah dikerjakan dalam *software Arduino IDE*. *Hardware* yang digunakan adalah Acer E5-575-32FP, prosesor Intel® Core™ i3-6006U RAM 4 GB. Dan peralatan yang digunakan adalah Mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor Ultrasonik HC-SR04, BreadBoard, LED, Buzzer, Kabel Jumper, Kabel USB, Adaptor 9v, DFPlayer, Speaker.

#### 3.4. Perancangan Hardware

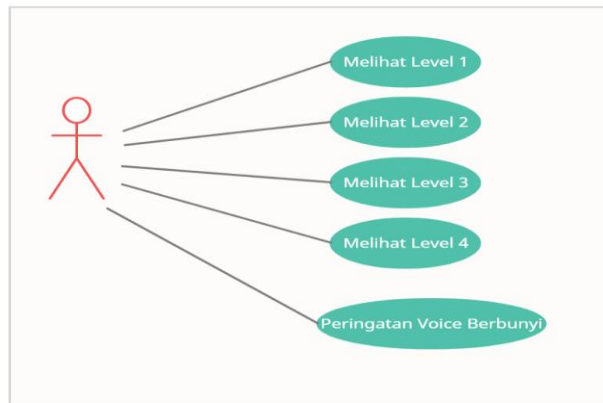


Gambar 1 Konfigurasi Komponen

Gambar diatas merupakan perancangan 3d dari rangkaian komponen Prototype Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor Ultrasonik. Adapun pada rangkaian terdapat arduino uno sebagai mikrokontroler, 3 led, 1 mdfplayer sebagai penyimpanan suara, 1 buzzer sebagai bunyi, speaker sebagai pengeras suaranya dan 1 sensor ultrasoik.

**3.5 Use Case Diagram**

*Use Case Diagram* pada penelitian ini menggunakan suatu proses sistem yang dapat bekerja secara menyeluruh. Dalam sistem tersebut terdapat peringatan mengenai banjir agar sistem ini dapat membantu mengetahui keadaan aman, siaga, waspada, bahaya. Untuk *use case diagram Prototype Perancangan Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor Ultrasonik* dapat di lihat sebagai berikut:



Gambar 2 Use Case Diagram

**4. Hasil dan Pembahasan**

**4.1. Hasil**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air serta memberikan sinyal alarm peringatan ketika sensor mendeteksi level ketinggian air, ketinggian air terbagi menjadi 3 bagian yaitu level aman, siaga, serta bahaya.

● *Prototype alat bagian depan*

Hasil rancang bangun prototipe sistem pendeteksi dini banjir ini menggunakan konstruksi papan akrilik (acrylic board) dan aluminium serta beberapa perangkat pendukung mekanik lainnya. Dan program komputer juga menjadi bagian dari keseluruhan sistem. Untuk melakukan pengukuran dan analisa perlu dilakukan pengujian tersebut yang terdiri dari pengujian perangkat keras dan perangkat lunak.

Hasil dari prototype tampak depan ialah rancangan dari alat pendeteksi banjir. di bagian ini suatu desain yang memperlihatkan beberapa bagian seperti pipa berukuran kecil dan box pelastik. Dimana setiap bagian yang pada desain di prototype ini memiliki peran serta fungsi masing-masing yang berbeda.



Gambar 3 Prototype alat bagian depan

● *Prototype alat bagian atas*

Hasil dari prototype tampak depan ialah rancangan dari alat pendeteksi banjir. di bagian ini suatu desain yang memperlihatkan bagian box dengan beberapa tombol, serta beberapa komponen yang telah di rangkai dan saling terhubung satu sama lain. Dimana setiap bagian yang pada desain di prototype ini memiliki peran serta fungsi masing-masing yang berbeda.



#### 4.2 Pengujian

- Hasil pengujian tingkat keberhasilan prototype

Pengujian ini bertujuan untuk melihat keberhasilan prototype ini berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

No.	Komponen	Percobaan				
		1	2	3	4	5
1	Sensor Ultrasonik Mendeteksi 10-15 cm	V	v	V	v	V
2	Led Kuning Menyala	V	v	V	v	v
3	Buzzer dan Voice berbunyi	V	v	V	v	V
4	Sensor Ultrasonik Mendeteksi dari 15 cm ke atas	V	v	V	v	v
5	Led Merah Menyala	V	v	V	v	V
6	Buzzer dan Voice berbunyi	V	v	V	v	v

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil dari pengujian pertama sampai kelima kali pada Ultrasonik dengan buzzer/voice terdeteksi dengan jarak mulai dari 10cm- 15cm maka led orange menyala dan voice berbunyi. Sedangkan dari jarak 15cm 20cm sensor mendeteksi keadaan led merah menyala dan voice berbunyi menandakan keadaan dalam bahaya.

- Hasil Pengujian alat pendeteksi banjir dengan voice

Pengujian *hardware* berupa pengujian Sensor Ultrasonik apakah saat dihubungkan dengan voice dapat berfungsi atau tidak.

No.	Pengujian	Masukan	Keluaran
-----	-----------	---------	----------

		Level 1	Level 2	Level 3	Kondisi LED Indikator			Kondisi Buzzer/Voice
					Aman	Waspada	Bahaya	
1	Pengujian 1	Terdeteksi	Tdk	Tdk	Nyala	Mati	Mati	Mati
		Tidak	Terdeteksi	Tdk	Mati	Nyala	Mati	Berbunyi
		Tidak	Tdk	Terdeteksi	Mati	Mati	Nyala	Berbunyi
2	Pengujian 2	Terdeteksi	Tdk	Tdk	Nyala	Mati	Mati	Mati
		Tidak	Terdeteksi	Tdk	Mati	Nyala	Mati	Berbunyi
		Tidak	Tdk	Terdeteksi	Mati	Mati	Nyala	Berbunyi
3	Pengujian 3	Terdeteksi	Tdk	Tdk	Nyala	Mati	Mati	Mati
		Tidak	Terdeteksi	Tdk	Mati	Nyala	Mati	Berbunyi
		Tidak	Tdk	Terdeteksi	Mati	Mati	Nyala	Berbunyi

Pada percobaan tabel diatas, dapat di analisa bahwa:

- \* Pada saat tinggi kuran dari 5 cm pada indikator led warna hijau, buzzer/voice off dan kondisi aman.
- \* Pada saat ketinggian air di antara 6 -10 cm pada indikator led warna hijau dan kuning nyala secara bersamaan, buzzer/voice berbunyi dan kondisi siaga.
- \* Pada saat ketinggian air diantara 110-15 cm pada indikator led kuning, buzzer/voice berbunyi dan kondisi waspada.
- \* Pada saat ketinggian air di debih dari 15 cm pada indikator led merah, buzzer/voice berbunyi dan kondisi bahaya.

●Hasil Pengujian sensor ultrasonik sebagai pendeteksi banjir otomatis

No.	Jarak cm	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Pengujian 4	Pengujian 5	Level	LED/Buzzer
1	5 cm	5	5	5	5	5	Aman	Off
2	10 cm	10	10	10	10	10	Siaga	On
3	15 cm	15	15	15	15	15	Waspada	On
4	20 cm	20	20	20	20	20	Bahaya	On

Berdasarkan tabel di atas jarak maksimal sensor dengai air yang digunakan adalah 20 cm.

**5. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang sudah dibahas pada BAB IV sebelumnya pengujian Prototype Perancangan Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor Ultrasonik dapat ditarik kesimpulan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa:

1. Hasil dari uji rancang bangun sistem alat pendeteksi banjir memiliki 4 tahap yaitu 0-5 cm, 6-110cm, 10-15 cm, 15-20 cm.
2. Idikator led yang nyala yaitu warna hujau pada saat level air berada pada ketinggian 0-5 cm maka led menunjukkan warna hujau dan buzzer/voice off, pada saat level air berada pada ketinggian 6-10 cm maka led warna hijau dan kuning nyala dan buzzer//voice berbunyi untuk menandakan level air dalam batas siaga, pada saat level air berada pada ketinggian 10-15 cm maka led warna kuning nyala dan buzzer/voice berbunyi untuk menandakan level air dalam batas waspada, pada saat level air berada pada ketinggian 15-20 cm maka led warna merah nyala dan buzzer/voice berbunyi untuk menandakan level air dalam bahaya.
3. Perangkat keras pendeteksi banjir telah berhasil dibuat menggunakan beberapa komponen dan rangkaian diantaranya Arduino Uno sebagai kontrol utama, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi jarak, lampu led sebagai indikator, DFPlayer mini sebagai pengirim suara

4. Untuk kerja alat pendeteksi banjir ini secara keseluruhan telah berjalan dengan baik sesuai fungsi yang diinginkan
5. Cara kerja alat pendeteksi banjir digunakan sebagai alat bantu memberitahu akan adanya ancaman bencana banjir sedini mungkin.

#### Referensi

- [1] Gide, A. (2016). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. 5–24.
- [2] Hanur, M. F. A. (2016). *Rancang Bangun Alat Pemutus KWH Meter Sebagai Proteksi Berbasis Arduino*. 54.
- [3] Heckman, J. J., Pinto, R., & Savelyev, P. A. (BAB 3). (2016). Penelitian R&D. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 71–84.
- [4] Hidayanti, F., Rahmah, F., & Wiryawan, A. (2020). Design of motorcycle security system with fingerprint sensor using arduino uno microcontroller. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 4374–4391.
- [5] Mardiaty, R., Ashadi, F., & Sugihara, G. F. (2016). Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 2(1), 53–61. <https://doi.org/10.15575/telka.v2n1.53-61>
- [6] Purbaya, R. (2017). Aplikasi Motor Stepper Pada Alat Pencetak Bangun Ruang Tiga Dimensi untuk Peleburan Filament Pada Motor Extruder. *Politeknik Negeri Sriwijaya*, 2560, 5–31.
- [7] Rofifah, D. (2020). *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*. 12–26.
- [8] Saputro, H., Studi, P., Informatika, T., & Baturaja, U. M. (2020). *Membangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air*. 3(2), 49–63.
- [9] W HURISANTRI. (2016). *Pengertian Arduino*. 3–18.
- [10] Wikipedia. (2021). *Banjir Kalimantan Selatan 2021*. 18–21.