



Rancangan Sistem Informasi Tinggi Air (Peringatan Banjir) Berbasis Arduino Menggunakan Media SMS Gateway

Muhammad Subhan¹, Eka Rahmawati², Furqan³
^{1,2,3} STKIP BIMA

Email : d.hans2102@gmail.com¹, rahmawatieka89@gmail.com², furqanelectro777@gmail.com³

ABSTRAK : Banjir adalah luapan air sungai ke daerah alirannya akibat ketidakmampuan sungai menampung air hujan karena adanya pendangkalan sungai. Keberadaan informasi tinggi air sangat penting dalam meminimalisir dampak yang diakibatkan oleh bencana banjir. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi tinggi air dalam meminimalisir dampak bencana banjir. Metode penelitian ini yaitu penelitian eksperimen dengan rancangan alat menggunakan modul arduino dan sensor ultrasonik, serta modul SMS Gateway. Hasil pengukuran didapat dari sensor dalam menerima gelombang ultrasonik pantulan yang dikirimkan dari jarak 63 cm dengan kondisi aman, led dan buzzer tidak menyala, serta waktu 0,09 detik. Jarak 42 cm dengan kondisi aman, led dan buzzer tidak menyala, serta waktu 0,06 detik. Jarak 32 cm dengan kondisi aman, buzzer dan led tidak menyala, serta waktu 0,05 detik. Jarak 25 cm dengan kondisi waspada, led biru menyala, buzzer tidak menyala, serta waktu 0,04 detik. Jarak 23 cm dengan kondisi waspada, led biru menyala, buzzer tidak menyala, serta waktu 0,03 detik. Jarak 19 cm dengan kondisi bahaya, led dan buzzer menyala, serta waktu 0,03 detik. Dan jarak 12 cm dengan kondisi bahaya, led dan buzzer menyala, serta waktu 0,02 detik. Dengan jarak 12 sampai 63 cm waktu yang diperlukan sensor ultrasonik untuk mendeteksi akan semakin lama (bergantung dari jauh jarak suatu objek yang dideteksi). Status ketinggian air sudah ditentukan dan di atur di dalam program software Arduino

Kata kunci: Arduino, Sistem Informasi , SMS Gateway

ABSTRACT

Flooding is the overflow of river water into the watershed due to the inability of the river to hold rainwater due to the siltation of the river. The existence of flood mitigation systems is very important in minimizing the impact caused by flood disasters. This research aims to find out the rapid mitigation system of response in minimizing the impact of flood disasters and informing related agencies and communities around mitigation tools. This research method is experimental research with tool design using arduino modules and ultrasonic sensors, as well as SMS Gateway modules. The measurement results were obtained from the sensor in receiving ultrasonic waves of reflection sent from a distance of 63 cm with safe conditions, leds and buzzers did not light up, and a time of 0.09 seconds. Distance 42 cm with safe conditions, LEDs and buzzers are not on, and time 0.06 seconds. Distance 32 cm with safe conditions, buzzer and LED does not turn on, and time 0.05 seconds. Distance 25 cm with alert conditions, blue LEDs lit, buzzers not lit, and time 0.04 seconds. Distance 23 cm with alert condition, blue LED lit, buzzer does not light up, and time 0.03 seconds. Distance 19 cm with danger conditions, LED and buzzer on, and time 0.03 seconds. And a distance of 12 cm with hazard conditions, leds and buzzers are on, as well as a time of 0.02 seconds. With a distance of 12 to 63 cm the time it takes ultrasonic sensors to detect will be longer (depending on the distance of an object detected). The water level status has been determined and set in the Arduino software program

Keywords: Arduino, Sistem Informasi , Sms Gateway

PENDAHULUAN

Banjir adalah luapan air sungai ke daerah alirannya akibat ketidakmampuan sungai menampung air hujan karena adanya pendangkalan sungai. Curah hujan merupakan faktor utama, disamping faktor tanah dan faktor manusia. Pernyataan tersebut tidak sepenuhnya keliru karena telah terjadi perubahan iklim global di Indonesia,

salah satu dampak yaitu ketidakaturan musim yang ditandai oleh fenomena *El Nino* (musim kering berkepanjangan) dan *La Nina* yaitu hujan yang turun terus menerus. Selain itu, ada beberapa faktor penyebab banjir yaitu curah hujan, karakteristik daerah aliran sungai, kemampuan alur sungai mengalirkan air banjir, perubahan tata guna lahan, pengelolaan sungai meliputi tata wilayah,

pembangunan sarana dan prasarannya hingga tata pengaturannya. Dampak banjir umumnya merugikan masyarakat karena dapat merugikan lingkungan hidup, antara lain : rusaknya pemukiman penduduk, rusaknya sarana dan prasarana penduduk (termasuk transportasi darat), sulitnya mendapat air bersih, dan timbulnya beragam penyakit (karena lingkungan yang kotor selama dan setelah banjir) [1].

Faktor keamanan dan keselamatan merupakan hal yang sangat penting bagi masyarakat dalam keadaan bencana, seperti halnya bencana banjir. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memperingati adanya bencana banjir. Tetapi sistem yang ada saat itu kurang efektif karena masih mengandalkan indra penglihatan dalam melihat ketinggian air pada titik tertentu saja. Salah satu caranya adalah dengan menyebarkan informasi level ketinggian air sungai secara cepat ke masyarakat [2].

Mendeteksi ketinggian permukaan air dapat dilakukan dengan menggunakan *radar Doppler*, tetapi memerlukan rancangan perangkat keras yang rumit (Raj B, Kalgaonkar K, Harrison C, Dietz P.2012). Cara tersebut selain rumit juga memerlukan biaya yang cukup besar. Alternatif lain yang lebih ekonomis, mendeteksi ketinggian permukaan air dilakukan menggunakan sensor *ultrasonic* berbasis mikrokontroler [3]. Pada penelitian tentang sistem pemantauan ketinggian permukaan air dengan tampilan pada situs jejaring sosial *twitter* sebagai peringatan dini terhadap banjir, hasil yang diperoleh berupa suatu sistem peringatan banjir yang terhubung dengan jejaring sosial *twitter* (Eko Waluyo Jati, Muhammad Arrofiq, 2013). Tetapi jejaring sosial *twitter* tidak bisa dan mudah diakses oleh semua tingkat masyarakat [4].

Hasil studi awal yang telah dilakukan sebelumnya, dan berita www.bnpb.go.id, Kota Bima (2016), pada tanggal 21 dan 23 desember 2016 ketinggian air rata-rata mencapai 100 cm di masing-masing wilayah yang ada di tiap kecamatan, pada ketinggian tersebut air sudah memasuki mesin kendaraan yang dapat menyebabkan mogok.

Sistem informasi ini sebagai peringatan dini yang bekerja secara otomatis dengan cara memonitoring ketinggian (level) permukaan air menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler yang terhubung dengan *LCD* dan akan menampilkan data ketinggian air beserta statusnya pada level-level tertentu. Apabila ketinggian air mencapai batas tertentu sistem akan membunyikan *buzzer* dan mengirimkan sms yang akan memberikan peringatan kepada wilayah yang dekat dengan alat mitigasi dan sekitarnya. Hal ini bertujuan untuk menginformasikan pada masyarakat agar dapat lebih waspada terhadap bencana banjir yang terjadi.

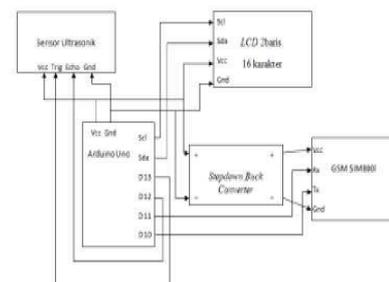
Dampak dari banjir tersebut dapat diminimalisir dengan memberikan informasi lokasi banjir yang terjadi kepada Pemerintah maupun Instansi terkait, guna cepat merespon atau menanggulangi dampak banjir

METODE PENELITIAN

Rancangan alat yang dirancang yakni *prototype* memonitoring level muka air sungai. Alat tersebut berfungsi sebagai pengukur jarak level muka air. Jika ketinggian level air meningkat, maka akan terbaca oleh sensor ultrasonik dan diteruskan kepada arduino, serta akan terbaca nilainya di *lcd i2c*. Dan jarak level muka air diatur dalam program *datasheet* sesuai batas jarak yang akan digunakan. Kemudian waktu dihitung dengan menggunakan rumus $s = v \cdot t / 2$ dan rumus $Q = v / t$ dengan bantuan *Microsoft excel*.

Rancangan perangkat keras (*hardware*) yang akan dirancang pada alat pengukur jarak level muka air yaitu, terdiri dari satu sensor ultrasonik, arduino atmega 328, satu buzzer, 2 led, serta perangkat pelengkap lainnya. Sedangkan softwarena menggunakan arduino 1.6.8.

Berikut gambaran rangkaian alat yang digunakan:



Gambar 1. Skema rancangan prototype



Gambar 2. Rancangan mengukur jarak level tinggi air

Pengukuran dilakukan menyusun alat sebagaimana gambar 1. di atas. Kemudian dilakukan eksperimen dengan titik acuan pengukuran ini yakni dari sensor *trigger* mengirimkan gelombang ultrasonik yang akan dipantulkan oleh objek atau air sungai dan dikirim kembali ke sensor *echo*. Hasil uji dari perancangan Sensor Ultrasonik dan *LCD* dengan mikrokontroler arduino dapat menampilkan

pengukuran jarak yang didapat dari Sensor Ultrasonik. Dan hasil pengukuran dapat ditampilkan pada serial monitor serta pada LCD dengan satuan meter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat yang dihasilkan dapat memonitoring level muka air melalui SMS yang akan digunakan sebagai media monitoring jarak jauh di Sungai. Ada 3 kondisi level air yang akan dikirimkan melalui modul GSM SIM800L, level air dari titik terendah di sungai hingga titik kondisi level tertinggi.

Ketinggian air menggunakan 3 indikator status sebagai pembeda dalam memberikan informasi. Indikator status air terhadap sensor dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Table 1. Indikator Status Air

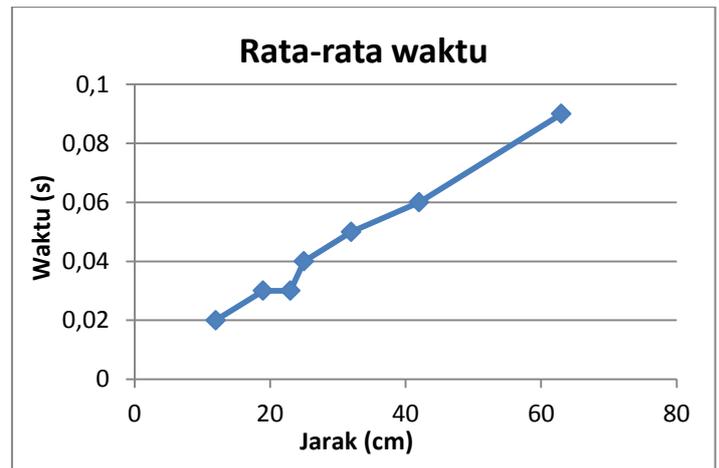
Jarak Permukaan Air Terhadap Sensor	Status
>30	Aman
<25	Waspada
<20	Bahaya

Pada tahap ini peneliti menghitung waktu antara jarak otomatis dengan menggunakan rumus: $S = \frac{v.t}{2}$ dan rumus $Q = \frac{V}{t}$ sebagai pengukur debit air yang akan dimuat dalam tabel.2.

Table 2. Hasil Pengujian rancangan sistim informasi tinggi air

Jarak Pada Mistar	Jarak Tampilan Pada LCD	Volume Air	Debit Air	Waktu Sensor Membaca Jarak
(m)	(m)	(ml)	(ml/detik)	(detik)
0,63	63	40	10920,63	0,0036628
0,42	42	390	159714,28	0,0024419
0,32	32	650	349375	0,0018605
0,25	25	870	598560	0,0014535
0,23	23	910	680521,7	0,0013372
0,19	19	940	850947,3	0,0011047
0,12	12	1100	1576666,7	0,0006977

Berdasarkan tabel 2. di atas dapat diperoleh grafik hubungan antara jarak dengan waktu terukur seperti dalam grafik berikut.



Gambar 3. Grafik hubungan antara jarak dan waktu

Dari hasil rancangan dalam penelitian ini bahwa alat mitigasi banjir yang digunakan berhasil mendeteksi ketinggian air dengan menggunakan sensor ultrasonik, alat ini juga berhasil mengirim notifikasi berupa tampilan pada LCD, mengeluarkan suara pada buzzer dan LED menyala tanda adanya status ketinggian air yang diatur. Namun, Sim800L tidak berfungsi dengan baik dikarenakan terblokir IMEI oleh Menkominfo.

Berdasarkan hasil pengujian, alat sistim informasi ketinggian air ini dapat mendeteksi jarak permukaan air dengan sensor atau tinggi tabung wadah air sebesar 63 cm. Percobaan dilakukan dari jarak 12 cm sampai 100 cm akan tetapi alat mitigasi banjir ini hanya digunakan sampai jarak 63 cm, dikarenakan tabung wadah air yang digunakan hanya memiliki ketinggian 65 cm. Adapun hasil dari percobaan dapat dilihat pada tabel 4.2 di atas, yang dimana dari beberapa jarak tersebut terdapat waktu yang diperlukan sensor untuk menerima gelombang ultasonik pantulan yang dikirimkan dari jarak 63 cm dengan waktu 0,09 detik, jarak 42 cm dengan waktu 0,06 detik, jarak 32 cm dengan waktu 0,05 detik, jarak 25 cm dengan waktu 0,04 detik, jarak 23 cm dengan waktu 0,03 detik, jarak 19 cm dengan waktu 0,03 detik, dan jarak 12 cm dengan waktu 0,02 detik. Dengan jarak 12 sampai 63 cm waktu yang diperlukan sensor ultrasonik untuk mendeteksi akan semakin lama (bergantung dari jauh jarak suatu objek yang dideteksi). Status ketinggian air sudah tentukan dan di atur di dalam program *software arduino*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa alat *sistem mitigasi banjir berbasis arduino menggunakan media sms gateway* dapat mengukur ketinggian permukaan air dengan akurat dari jarak 63 cm, 42 cm, 32 cm, 25 cm, 19 cm, dan 12 cm. Dari jarak tersebut memiliki rentang waktu yang berbeda-beda sesuai dekat dan jauhnya jarak

antara sensor dengan objek atau permukaan air. Masyarakat serta instansi terkait dapat dengan mudah mengetahui ketinggian air tanpa meninjau lokasi sungai. Modul sms gateway yang digunakan tidak bias mengirimkan sms dikarenakan terblokir imei oleh Menkominfo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada seluruh dosen di prodi fisika, pihak instansi Kampus yang telah memfasilitasi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang, D. (2015). *5 Mitos Bencana Alam Yang Terbantahkan*.1(1), 107
- [2] Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bima Tahun 2016
- [3] Taufiqurrahman, Basuki A, Albana Y. *“Perancangan Sistem Telemetri Untuk Pengukuran Level Air Berbasis Ultrasonic”*. Proceeding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems [internet]. Bali (ID). 2013. hlm 125 – 130
- [4] Eko Waluyo Jati, Muhammad Arrofiq, 2013, *“Sistem Pemantau Ketinggian Air Sungai Dengan Tampilan Pada Situs Jejaring Sosial Twitter Sebagai Peringatan Dini Terhadap Banjir”*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

<https://bnpb.go.id/berita/ribuan-rumah-terendam-banjir-di-bima> (diakses pada 16 maret 2020)

Iteastudio.(2010). *“Datashetvhcsr04”*, http://imall.iteastudio.com/Modules/IM_120628012_HC_SR04.pdf (diakses pada tanggal 18 Maret 2020)

ATMega328-PU.(2013), *“Datashet”*. <http://www.atmel.com/Images/8161s.pdf> (diakses pada 18 Maret 2020)

Anisa101 (2017). *“GSM”*. <http://repository.usu.ac.id>. (diakses pada:18 Maret 2020)

<http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-uno-mikrokontroler-atmega-328.html> (diakses pada 16 maret 2020)