

## Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Modul Esp8266-12e Dengan Media Komunikasi Telegram Dan *Buzzer*

<sup>1</sup>Hanan, <sup>2</sup>Anak Agung Ngurah Gunawan, <sup>3</sup>Made Sumadiyasa

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia 80361

Email Korespondensi: [madehane@gmail.com](mailto:madehane@gmail.com)

Article Info	Abstract
<p><b>Article History</b>                      Received: 30 October 2019                      Revised: 30 June 2021                      Published: 30 June 2021</p> <p><b>Keywords:</b>                      HC-SR04, ESP8266-12E module, Buzzer, Telegram.</p>	<p><i>It has been designed the water surface level detection system based on the ultrasonic sensor HC-SR04 and the ESP8266-12E module through telegram and buzzer communication media.. The research aims to design a water surface-level detection system by using ultrasonic sensors and the ESP8266-12E module. The tools and materials used during the design are: Ultrasonic sensors HC-SR04, module ESP8266-12E, and buzzer as an output to sound the alarm. The ultrasonic HC-SR04 sensor will detect the water surface level, the detection data will be sent to the ESP8266-12E module, then the system will send the information in the form of a message through telegram and buzzer application. The messages delivered are several stages including standby, alert, and danger. The methods used in this design are planning, study libraries, collection of tools and materials, hardware plan, and program creation on the software. The final result is a system capable of detecting water surface level based on the ultrasonic sensor HC-SR04 and the ESP8266-12E module through telegram and buzzer communication media. The success rate of this tool system at several stages among others at a standby of 77%, at a level of alert of 70%, and the level of success at the hazard level is 83%.</i></p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p><b>Sejarah Artikel</b>                      Diterima: 30 Oktober 2019                      Direvisi: 30 Juni 2021                      Dipublikasi: 30 Juni 2021</p> <p><b>Kata kunci</b>                      HC-SR04, modul ESP8266-12E, Buzzer, Telegram.</p>	<p>Telah dirancang sistem pendeteksi ketinggian permukaan air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan modul ESP8266-12E melalui media komunikasi telegram dan <i>buzzer</i> . Penelitian bertujuan untuk merancang sebuah sistem alat pendeteksi ketinggian permukaan air dengan menggunakan sensor ultrasonik dan modul ESP8266-12E. Alat dan bahan yang digunakan selama perancangan yaitu : sensor ultrasonik HC-SR04, modul ESP8266-12E, dan <i>buzzer</i> sebagai output untuk membunyikan alarm. sensor ultrasonik HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian permukaan air, data hasil deteksi tersebut akan dikirim ke modul ESP8266-12E, selanjutnya sistem akan mengirimkan informasi berupa pesan melalui aplikasi telegram dan <i>buzzer</i>. Pesan yang disampaikan berupa beberapa tahapan mencakup siaga, waspada, dan bahaya. Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah perencanaan, study pustaka, pengumpulan alat dan bahan, perencanaan perangkat keras, dan pembuatan program pada perangkat lunak. Hasil akhir yang diperoleh adalah sebuah sistem yang mampu mendeteksi ketinggian permukaan air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan modul ESP8266-12E melalui media komunikasi telegram dan <i>buzzer</i>. Tingkat keberhasilan dari sistem alat ini pada beberapa tahapan antara lain pada tingkat siaga sebesar 77%, pada tingkat waspada sebesar 70%, dan tingkat keberhasilan pada tingkat bahaya adalah sebesar 83%.</p>

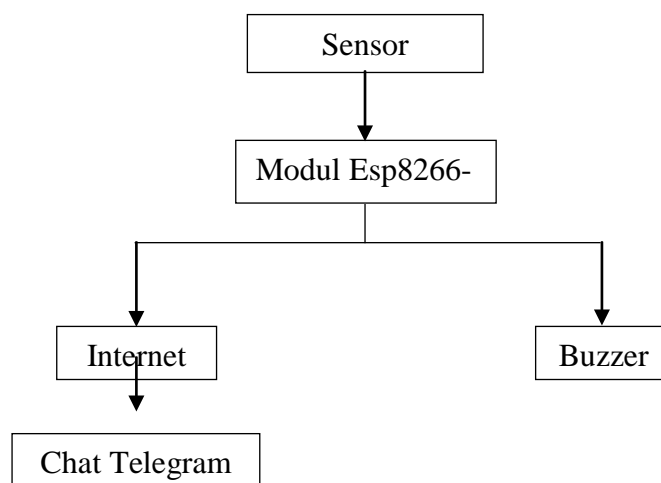
**Sitasi:** Hanan, H., Gunawan, A.A.N., Sumadiyasa, M. (2021). Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Modul Esp8266-12e Dengan Media Komunikasi Telegram Dan *Buzzer*. Kappa Journal. 5(1), 120-127.

## PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena alam berupa terbenamnya daratan oleh air akibat luapan atau genangan air yang melebihi batas normal ketinggian air di suatu tempat. Hal ini bisa disebabkan oleh curah hujan yang berlebihan, salju yang mencair, atau ketidakmampuan sungai dalam menampung dan menyalurkan air yang diterimanya. Banjir yang terkadang datang dimalam hari disaat warga sedang tertidur lelap membuat warga tidak bisa siaga ketika bencana datang. Tentu saja ini membuat warga tidak hanya mengalami kerugian harta dan benda namun bisa kehilangan nyawa orang yang dicintai karena terjebak banjir yang datang tiba-tiba. Karena alasan inilah perlu dirancang alat pendeteksi banjir jarak jauh, tidak hanya meningkatkan keakuratan pendeteksian pada banjir namun nantinya bisa dipantau secara *real time* sehingga memberikan siaga banjir disaat yang tepat. Saat ini masyarakat khususnya di Indonesia pengguna internet sangatlah tinggi, selain simple internet era ini sangat mudah untuk dijangkau oleh segala lapisan masyarakat. Sebagai studi awal penulis akan merancang suatu sistem alat deteksi banjir berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan modul ESP8266-12E dengan media komunikasi telegram dan *buzzer*, sebuah sistem pendeteksi yang bisa dipantau menggunakan telegram (internet).

## METODE

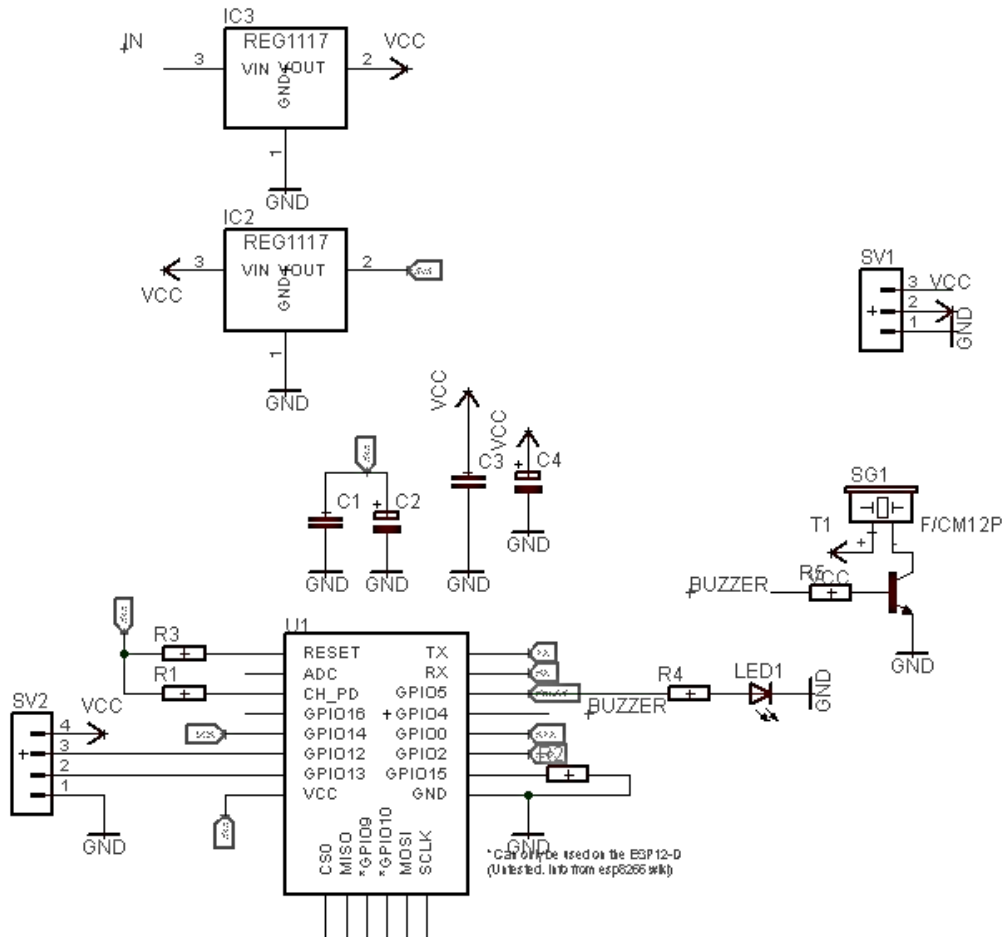
Diagram blok rancangan alat sistem pendeteksi ketinggian air berbasis sensor ultrasonik HC- SR04 dan modul ESP8266-12E dengan media komunikasi telegram dan *buzzer* ditunjukkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Diagram blok sistem pendeteksi ketinggian air

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu telepon seluler, ultimeter, pinset, solder, obeng, palu, bor PCB, *power supply* 5 V 2 A. Adapun bahan-bahan yang digunakan

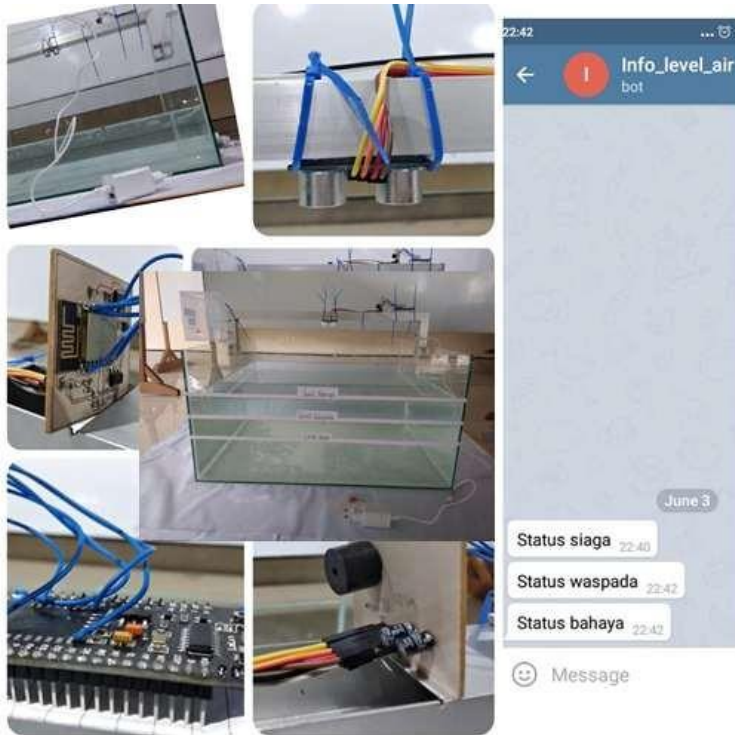
untuk merancang alat sistem pendeteksi banir yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, modul ESP8266-12E, *buzzer*, kabel penghubung, *project board*, PCB, paku, bak penampung air, alumineum, *spacer*, timah. Untuk rangkaian skematik pada alat dibuat dengan menggunakan aplikasi Eagle dan hasil skematik pada alat dapat dilihat seperti pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Rangkaian alat pendeteksi ketinggian air

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini telah dibuat sistem pendeteksi ketinggian air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan modul ESP8266-12E dengan media komunikasi telegram dan *buzzer*. Rangkaian alat yang dibuat seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1 dimana alat terdiri dari beberapa bagian utama, tingkat air serta tampilan pada layar telepon selular.



**Gambar 4.1** Sistem pendeteksi ketinggian air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan modul ESP826612E dengan media komunikasi telegram dan *buzzer*

Cara kerja alat ini yaitu ketika alat ini mendapatkan tegangan listrik sebesar 5V maka alat ini akan melakukan *scanning* atau pencarian wifi untuk mendapatkan koneksi internet. Sistem ini sebelumnya telah diatur menggunakan sinyal internet dengan nama “wifi” dengan password 88888888. Setelah terhubung ke wifi maka alat ini akan mulai melakukan pendeteksian, sensor ultrasonik HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air pada bagian permukaannya, sinyal yang didapatkan kemudian dikirimkan ke ESP8266-12E untuk dilakukan pemrosesan atau diolah menjadi sebuah pesan untuk dikirimkan ke user.



**Gambar 4.** Tampilan pesan pada layar seluler saat tingkat a.) Siaga b.) waspada c.) bahaya

Sistem ini dapat terkoneksi dengan Telegram yang ada di *smartphone* melalui jaringan internet. Setiap *smartphone* yang dihubungkan ke internet akan mendapatkan *IP Public (Internet Protocol)*. *IP Public* tersebut akan dikirim ke *server* jaringan sehingga *smartphone* dapat terhubung ke jaringan internet. Setiap *bot* memiliki kode *token*. *Token* tersebut nantinya akan mengakses data dari sistem ke *server* Telegram *bot* sehingga *bot* pada Telegram dapat diakses sesuai dengan pemrograman pada sistem ini. Sebagaimana yang ditampilkan pada gambar 4 ada 3 jenis pesan yang disampaikan ke aplikasi telegram, pesan ini menyesuaikan dengan tingkat yang telah ditentukan yaitu berupa siaga, waspada, dan bahaya, nah pada saat tingkat bahaya alat pendeteksi ini tidak hanya mengirim pesan tapi juga menghidupkan alarm.

Untuk lebih memudahkan dalam menganalisa data maka hasil percobaan terhadap alat ini ditampilkan dalam bentuk tabel. Penulisan pada tabel diwakili oleh huruf T dan F, huruf T menandakan bahwa output alat ini berlogika benar (*true*) sedangkan huruf F menandakan bahwa output alat ini berlogika salah (*false*).

**Tabel 1.** Data hasil pengujian alat pendeteksi untuk tingkat bahaya

No	Siaga				Waspada				Bahaya			
	Mengirim pesan		Buzzer		Mengirim pesan		Buzzer		Mengirim pesan		Buzzer	
	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
1	✓			✓	✓			✓	✓			✓
2	✓			✓	✓			✓	✓			✓
3	✓			✓	✓			✓	✓			✓
4	✓			✓	✓			✓	✓			✓
5		✓		✓	✓			✓		✓		✓
6	✓			✓	✓			✓	✓			✓
7		✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓
8	✓			✓	✓			✓	✓			✓
9	✓			✓		✓	✓	✓	✓			✓
10	✓			✓	✓			✓		✓		✓
11		✓	✓		✓			✓	✓			✓
12	✓			✓		✓	✓	✓		✓		✓
13	✓			✓	✓			✓	✓			✓
14		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓
15	✓			✓	✓			✓	✓			✓
16	✓			✓	✓			✓	✓			✓
17	✓			✓	✓			✓	✓			✓
18		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓
19	✓			✓	✓			✓	✓			✓
20	✓			✓	✓			✓	✓			✓
21	✓			✓	✓			✓	✓			✓
22		✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓
23	✓			✓	✓			✓		✓		✓
24		✓		✓	✓			✓	✓			✓

25	✓			✓		✓		✓	✓		✓
26	✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓
27	✓			✓	✓			✓	✓		✓
28		✓	✓			✓	✓			✓	✓
29	✓			✓	✓			✓	✓		✓
30	✓			✓	✓			✓	✓		✓

Maksud dari table ini pada tingkat siaga, waspada, maupun bahaya jika pada kolom table bertanda centang (✓) artinya percobaan sesuai dengan perintah, misalnya pada kolom siaga bertanda centang berarti alat ini ini mengirimkan pesan siaga, begitu juga pada kolom waspada dan juga kolom bahaya. Sedangkan pada kolom *buzzer* jika bertanda centang berate alat ini membunyikan alarm.

Untuk mengetahui akurasi dari alat ini dibutuhkan jumlah jumlah percobaan yang bernilai benar, untuk indicator siaga bernilai benar jika mengirimkan pesan waspada dan tidak membunyikan buzzer, pada indicator waspad bernilai benar jika mengirimkan pesan waspada dan tidak membunyikan buzzer, sedangkan pada indicator bahaya bernilai benar jika mengirimkan pesan bahaya dan juga mengirimkan buzzer.

Lebih lanjut capaian keberhasilan pendeteksian pada setiap level air yang telah ditentukan dapat kemudian dibandingkan, melalui tingkat capaian keberhasilan masing masing level (accurasi) alat yang dapat ditunjukkan dalam bentuk persentase berdasarkan perhitungan dengan menggunakan persamaan 4.1 yaitu:

Dimana :

—

X = Accurasi

Y = jumlah keberhasilan

N = Jumlah data

Misalkan untuk uji coba alat pada tingkat siaga dilakukan 30 kali kemudian diperoleh banyaknya eror pada alat sebanyak 7 kali dari 30 kali percobaan. Sehingga keberhasilan alat yaitu sebanyak 23 kali dari 30 kali percobaan. Jika banyaknya jumlah keberhasilan tersebut diungkapkan dalam bentuk accurasi, maka dengan menggunakan persamaan (4.1) yaitu:

\_\_\_\_\_

—

Dengan demikian accurasi alat pada tingkat siaga adalah sebesar 77 %. Dengan cara yang sama didapatkan juga accurasi untuk tingkat waspada sebesar 70%, dan tingkat bahaya sebesar 83%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pada penelitian tentang sistem pendeteksi ketinggian air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan modul ESP8266-12E dengan media komunikasi telegram dan *buzzer* dapat disimpulkan sebagai berikut: Telah dibuat sebuah sistem pendeteksi ketinggian air berbasis sensor ultrasonik HC- SR04 dan modul ESP8266-12E dengan media komunikasi telegram dan *buzzer*; Sistem yang dibuat mampu mendeteksi tingkat ketinggian air dengan akurasi 77% untuk tingkat siaga, 70% untuk tingkat waspada, dan 83% untuk tingkat bahaya.

## SARAN

Untuk lebih menyempurnakan alat yang telah dibuat dalam penelitian ini ada beberapa saran yang dapat disampaikan penulis melalui makalah ini yaitu: Agar alat yang dihasilkan lebih menarik mungkin bisa dilengkapi dengan tampilan LCD; Suara alarm diatur dengan model yang berbeda pada masing-masing tingkatan; Agar sensor ultrasonik bekerja lebih akurat mungkin pada penampung air bisa dibuat lebih besar; Sistem dirancang untuk pengguna yang lebih banyak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Drs. Anak Agung Ngurah Gunawan, MT selaku dosen pengawas yang telah memberikan tema dasar, bimbingan, dukungan dan pengetahuan tentang konsep serta Ketua Departemen Fisika, yang telah mengesahkan hasil pelaksanaan tugas akhir ini. Kemudian, kepada Bapak Drs. Made Sumadiyasa, selaku dosen dan pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan koreksi yang sangat bermanfaat atas selesainya makalah mengenai penugasan akhir. Semua teman saya dari jurusan fisika matematika & Fakultas Ilmu pengetahuan alam, Universitas Udayana, Ashabul Asmi, dan juga semua pihak yang turut berkontribusi terhadap pembuatan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian M G. 2009. Humidity, Temperature and Carbon Monoxide Detection Instrument In The Air Using Lcd Monitor And Microcontroller. *Journal of Asian Scientific Research* 2(8):393-403
- Arafat. 2016. Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Esp8266, *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia"*
- Arifin, Ilfan. 2015. Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor Ultrasonik, *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*
- Artawan M.D, Gunawan A.A.N, Made S. 2018. Use of Short Message Service ( SMS ) Based ATmega328 Microcontroller and SIM800L Modules as on / off Control Electronic Equipments. *Advances in Applied Physics*, Vol. 6, 2018, no. 1, 19 - 24 <https://doi.org/10.12988/aap.2018.856>
- Aziz D. 2018. Webserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 Node MCU *Kappa Journal, Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Hamzanwadi, Juni 2021. Vol. 5, No.1*

- Cahyono, Nur. 2016. Pengembangan Trainer Sensor Sebagai Penunjang Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor Kelas X Program Keahlian Elektronika Di Smk N 2 Pengasih, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang
- Chima A I, Nwobodo A N. 2017. Construction and Empirical Study of Electronic Piezzo Buzzer Mosquito Repellent. International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 8, Issue 11, November-2017
- Eka, Fajar,.2017. Kontrol Dan Monitoring Smarthome Dengan Modul Esp8266 Serta Server Thinkspeak, Politeknik Negeri Balikpapan Jurusan Teknik Elektro Industri, Balikpapan
- Fahrudin. 2014. Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Waduk Berbasis Mikrokontroler, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar
- Karina, Nadia Al. 2017. Perancangan Sistem Alir Larutan Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android, Program Studi S-1 Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara, Medan
- Kurniawan. 2016. Purwa Rupa Iot (Internet Of Things) Kendali Lampu Gedung, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Kurniawan, Alexander Krisna. 2017. Monitoring Mesin Pemilah Benda Berbasis Android, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta