

# RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KETINGGIAN AIR SUNGAI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER DAN CCTV BERBASIS WEB (STUDI KASUS DI PUSAT PENGENDALIAN OPERASI BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH KLATEN)

Tri Antari<sup>1</sup>, Meilany Nonsi Tentua, S. Si, MT<sup>2</sup>, Marti Widya Sari, S.T, M.Eng<sup>3</sup>  
Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Yogyakarta<sup>1</sup>  
Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Yogyakarta<sup>2,3</sup>  
Email: [tharie37@gmail.com](mailto:tharie37@gmail.com)

## Abstrak

Pemantauan ketinggian permukaan air pada sungai masih dilakukan secara manual. rancang bangun sistem pemantau ketinggian air sungai ini bekerja secara otomatis, dengan menggabungkan kinerja hardware dan software. Sehingga terciptanya alat ini sangat membantu pihak Pusdalops BPBD Klaten khususnya dan masyarakat pada umumnya untuk mendeteksi dini bahaya banjir.

Rancang bangun ini telah disetting secara otomatis dapat memantau ketinggian air sungai apabila ketinggian air mencapai level normal, siaga maupun awas. Pada saat level awas maka alat ini akan memberikan peringatan berupa lampu dan suara sirine yang menyala dan akan mengirimkan email ke pihak yang berkompeten untuk segera mengantisipasi kemungkinan terjadinya bahaya banjir.

Pembuatan rancang bangun ini bekerja secara otomatis melalui beberapa tahapan. 1) Identifikasi kebutuhan; 2) Analisis kebutuhan; 3) Perancangan hardware dan software; 4) Realisasi sistem; dan 5) Pengujian alat perbagian, dan unjuk kerja system secara keseluruhan.

**Kata Kunci :** *Mikrokontroller, Sistem Pemantau, Ketinggian Air Sungai, Otomatis, Web*

## Pendahuluan

Pemantauan tinggi permukaan air pada sungai merupakan suatu hal yang sangat penting karena dapat memberikan info mengenai kondisi dari sungai tersebut. Cara yang umum dilakukan dengan mencatat tinggi permukaan air melalui suatu tanda atau batas air yang dipasang pada dinding sungai.

Pada sebuah monitoring level ketinggian permukaan dapat menggunakan berbagai sensor. Diantaranya dapat menggunakan elektroda, inframerah dan teknologi yang baru dikembangkan yaitu menggunakan sensor ultrasonik dalam penggunaan sensor tersebut memiliki berbagai keuntungan dibandingkan dengan menggunakan elektroda, disamping hasil pengukuran yang lebih presisi, juga sensor

ultrasonik tidak mudah terpengaruh dengan keadaan di sekitar sensor, keuntungan yang lain adalah sensor dapat mengukur level ketinggian air tanpa harus bersentuhan dengan airnya sehingga kerusakan-kerusakan fisik seperti korosi atau kerusakan fisik lainnya dapat diminimalisir.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka diusulkan sebuah penelitian yang berjudul ***“Rancang Bangun Sistem Pemantau Ketinggian Air Sungai Menggunakan Mikrokontroller Dan CCTV Berbasis Web”***

## Teori

### 1. Sensor Ultrasonik HC SR04

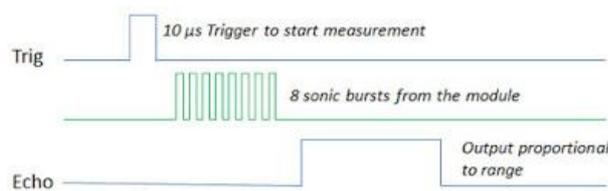
Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim,

penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.

Cara menggunakan alat ini yaitu: ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.

Berikut adalah visualisasi dari sinyal yang dikirimkan oleh sensor HC-SR04

**Gambar Sistem pewaktu pada sensor HC-SR04**



**2. Mikrokontroler ATMEGA8**

AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte in-System Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 - 5,5 V.

**Desain Sistem**

Sensor ultrasonik HC SRF04 sebagai input mengambil data jarak ketinggian air, kemudian diproses oleh mikrokontroler ATMEGA8. Hasil

yang diperoleh ditampilkan di LCD dan dinyatakan dengan LED indikator dan sirine. Proses juga berlangsung bahwa data dari mikrokontroler ATMEGA8 dikirim ke web server melalui modul serial to Ethernet, kemudian hasil yang dikirim ini dapat dilihat melalui PC/ HP yang terkoneksi internet menggunakan web server.

Pada saat data diambil maka langsung akan ditampilkan di web. Kemudian apabila data tersebut menunjukkan status awas maka akan mengirim email, begitu juga data di level siaga maka akan memberikan warning berupa email. Jika data di level normal maka data akan disimpan di database.

**Implementasi Sistem**

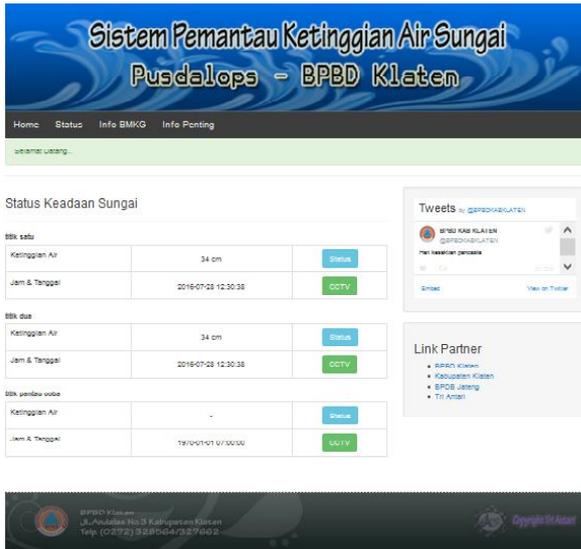
Tampilan awal pada alat ini menunjukkan komponen-komponen sebagai gambaran pengguna. Pada rancang bangun sistem pemantau ketinggian air ini menggunakan sensor HC SR04. Sensor akan membaca keadaan air sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Hasil data pembacaan sensor dapat kita lihat pada LCD. LCD akan menampilkan data berupa dua baris keterangan, yaitu baris pertama tinggi air dan baris kedua menampilkan status awas, siaga atau normal.

Alat ini kami uji coba di dalam ruang, ketinggian sensor 30 cm. Normal 0 cm d" 5 cm, LED menunjukkan warna hijau. Status siaga 5 cm e" 10 cm, LED menunjukkan warna kuning dan status awas >10 cm, LED menunjukkan warna merah dan menunjukkan peringatan berupa lampu yang menyala dan bunyi sirine.

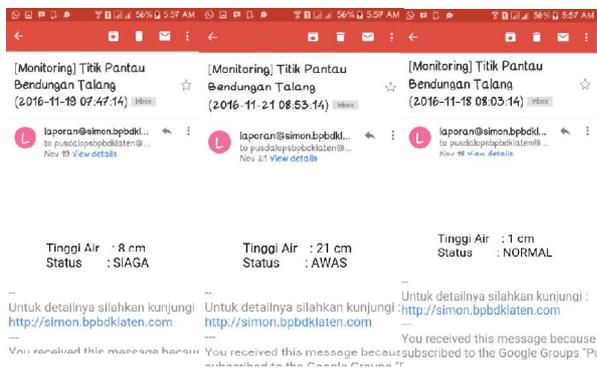
No	Pengukuran Mistar (dalam cm)	Pembacaan Mikro (dalam cm)	LED	Status	Warning
1	1.7	1.6 - 2.1	Hijau	Normal	Tidak
2	2.4	2.6 - 2. 6	Hijau	Normal	Tidak
3	3.5	3.8 - 3.8	Hijau	Normal	Tidak
4	4.2	4.6 - 4.9	Hijau	Normal	Tidak
5	5.2	5.5 - 5.6	Kuning	Siaga	Tidak
6	6.2	6.4 - 6.8	Kuning	Siaga	Tidak
7	7.3	7.5 - 7.8	Kuning	Siaga	Tidak
8	8.2	8.4 - 8.5	Kuning	Siaga	Tidak
9	9.4	9.5 - 9.6	Kuning	Siaga	Tidak
10	11	11.2 - 11.6	Merah	Awas	Ya

**Tabel Pengujian Ketinggian air**

Pada alat monitoring ketinggian air sungai ini, untuk menampilkan hasil data sensor dan pemrosesan mikrokontroler dapat dilihat atau dipantau melalui interface pada komputer maupun layar HP, berikut tampilannya



**Gambar Tampilan halaman home di komputer dan HP**



**Gambar Tampilan email di HP dengan berbagai macam status**

## Pembahasan

### Keuntungan Alat

Rancang bangun sistem pemantau ketinggian air sungai menggunakan mikrokontroler dan cctv berbasis web ini bekerja secara otomatis, dengan menggabungkan kinerja *hardware* dan *software*. Sehingga terciptanya alat ini sangat membantu pihak BPBD Klaten khususnya PUSDALOPS dalam menjalankan tugasnya, alat ini dapat memantau ketinggian air sungai.

Dengan alat ini pengelola tinggal melihat melalui LCD yang terpasang jadi satu box rangkaian mikrokontroler dan juga dapat dipantau jarak jauh pada sebuah tampilan PC/HP di rumah atau dimana saja asalkan terkoneksi dengan internet sehingga dengan hanya melihat layar PC/HP pengelola maupun masyarakat luas sudah dapat mengetahui ketinggian air sungai.

### Kekurangan sistem

Alat monitoring difungsikan untuk mengetahui nilai ketinggian air sungai, sementara pengontrol hanya dengan melihat tampilan keadaan air sungai melalui CCTV dan peringatan dini bencana banjir menggunakan sirine.

Alat juga mungkin mengalami error pada jaringan internet serta kerusakan pada komponen baik sensor dan rangkaian mikrokontroler apabila digunakan seara terus menerus disebabkan arus listrik yang panas atau kurang stabil.

Alat juga masih menggunakan daya listrik dari PLN, sehingga perlu ada sumber cadangan lain seperti accu, panel surya sehingga apabila listrik mengalami gangguan atau pemadaman alat ini masih bisa berfungsi.

Alat ini terdapat kelemahan mengalami gagal ambil data atau data yang diambil menjadi kacau (-298cm) pada saat dilakukan uji coba pada cuaca hujan disertai angin, dan mungkin dikarenakan PCB sensor dekat

dengan stop kontak sehingga kemungkinan terkena induksi listrik menyebabkan data tidak valid selama beberapa detik.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancang bangun sistem pemantau ketinggian air sungai ini dapat mendeteksi tinggi permukaan air menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Atmega8 sehingga ketinggian air sungai dapat terpantau secara otomatis.
2. Hasil dari kuisioner menyatakan bahwa rancang bangun sistem pemantau ketinggian air sungai ini sangat bermanfaat, sangat mudah dalam menjalankan alat, tampilan alat sangat menarik, akurasi sensor sangat akurat, tampilan web sangat menarik, dan sangat mudah dalam menggunakan web.

### Saran

Setelah menganalisa kerja sistem secara keseluruhan, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kualitas sistem, yaitu alat monitoring difungsikan untuk mengetahui nilai ketinggian air sungai, sementara pengontrol hanya dengan melihat tampilan keadaan air sungai melalui CCTV dan peringatan dini bencana banjir menggunakan sirine.

Alat juga mungkin mengalami error pada jaringan internet serta kerusakan pada komponen baik sensor dan rangkaian mikrokontroler apabila digunakan secara terus menerus disebabkan arus listrik yang panas atau kurang stabil.

Alat juga masih menggunakan daya listrik dari PLN, sehingga perlu ada sumber cadangan lain seperti accu, panel surya sehingga apabila listrik mengalami gangguan atau pemadaman alat ini masih bisa berfungsi.

Alat ini terdapat kelemahan mengalami gagal ambil data atau data yang diambil menjadi kacau (-298cm) pada saat dilakukan uji coba pada cuaca hujan disertai angin, dan mungkin dikarenakan PCB sensor dekat dengan stop kontak sehingga kemungkinan terkena induksi listrik menyebabkan data tidak valid selama beberapa detik.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada BPBD , khususnya Pusdalops BPBD Klaten, Bapak M. Fairuzabadi,S.Si, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik, Ibu Meilany Nonsi Tentua, S. Si, MT, dan Ibu Marti Widya Sari, M.Eng sebagai pembimbing tugas akhir serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

### Referensi

- Yulia, M.Si. 2015. *Jenis Jenis Banjir – Pengertian – Penjelasan dan Penyebabnya*. (Online), (<http://ilmugeografi.com/bencana-alam/jenis-jenis-banjir>, diunduh 24 Februari 2016)
- Bagian Humas Setda Klaten. 2015. *Pusdalops PB Klaten Yang Pertama Kali Di Indonesia Diresmikan Penggunaannya*. (Online), (<http://klatenkab.go.id/pusdalops-pb-klaten-yang-pertama-kali-di-indonesia-diresmikan-penggunaannya/>, diunduh 24 Februari 2016)
- , *Ultrasonic Ranging Module HC-SR04 Data sheet* (Online), (<http://www.electfreaks.com>, diunduh 03 Maret 2016)
- , *ATmega8(L) Summary datasheet*. (Online), (<http://www.atmel.com/devices/atmega8.aspx>, diunduh pada 5 Maret 2016)
- Setiawan, M. L. 2011. *Alat Pemantau Ketinggian Air Di Pusat Pintu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Berbasis*

- Web.(Online), (<http://library.gunadarma.ac.id/repository/view/19275/alat-pemantau-ketinggian-air-di-pusat-pintu-air-menggunakan-mikrokontroler-atmega-8535-dengan-berbasis-web.html/>), diunduh 7 juni 2016)
- Jati, E.W, Arrofiq, M.2013. *Sistem Pemantau Ketinggian Air Sungai Dengan Tampilan Pada Situs Jejaring Sosial Twitter Sebagai Peringatan Dini Terhadap Banjir*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Musthofa, H. 2014. *Monitoring Ketinggian Air Sungai Berbasis Atmega 8535 dan Sms*. (Online), ([http://www.academia.edu/10767132/MONITORING\\_KETINGGIAN\\_AIR\\_SUNGAI\\_BERBASIS\\_ATMEGA\\_8535\\_DAN\\_SMS](http://www.academia.edu/10767132/MONITORING_KETINGGIAN_AIR_SUNGAI_BERBASIS_ATMEGA_8535_DAN_SMS)), diunduh 7 Juni 2016)
- Fauzi, M. 2014. *Perancangan system rumah pintar sederhana berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA8 menggunakan platform Android* (Online), (<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/664/jbptunikompp-gdl-muhammadfa-33157-10-10509034-i.pdf>), diunduh 7 Juni 2016)
- Santoso, Hari. 2015. *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya*. (Online), (<http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>), diunduh 18 Mei 2016)
- Santosa, Hardi. 2012. *Pengenalan Bahasa C* (Online), (<http://hardi-santosa.blog.ugm.ac.id/2012/06/19/pengenalan-bahasa-c/#more-160>), diunduh 7 Juni 2016)
- Susanto, Edy. 2016. *Sistem Monitoring Suhu Dan Ph Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler Atmega328*. Yogyakarta : Universitas PGRI Yogyakarta.