

## **MONITORING KETINGGIAN AIR PADA BENGAWAN SOLO BERBASIS MIKROKONTROLLER DAN KOMUNIKASI WIFI**

**Ibadur Rohman<sup>1</sup>, M. Taufiqurrohman<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Hang Tuah Surabaya  
Jl. Arief Rachman Hakim no 105, Sukolilo, Surabaya 60111, Jawa Timur  
Email : ibadurrohman00@gmail.com

**Abstrak:** Pada kebanyakan bendungan yang sudah ada pada daerah rawan banjir sering menggunakan cara manual untuk mengetahui berapa ketinggian air yang ada pada bendungan dengan cara melihat secara langsung ketinggian air, oleh karena itu petugas penjaga pintu air harus siap siaga setiap saat dalam pengawasan bendungan tersebut untuk menghindari peluapan air pada bendungan. Gerbang pintu air dikendalikan oleh petugas yang bertugas menjaga supaya air dalam bendungan tetap stabil tidak kurang dan tidak melebihi batas yang sudah ditentukan. Dari latar belakang ini dirancang alat untuk mengawasi ketinggian air pada bendungan yang terhubung dengan sungai Bengawan Solo menggunakan sensor ultrasonik yang di proses dengan menggunakan mikrokontroler dan jaringan wifi sebagai sarana koneksi internet serta media monitoring antarmuka melalui smartphone maupun laptop. Yang nantinya akan secara terus menerus memberikan informasi dan peringatan pada operator jika tingkat ketinggian air mencapai batas normal melalui peringatan dari *sms gateway*. Sehingga dengan adanya alat yang dirancang dalam penelitian ini ketinggian air dapat diketahui secara otomatis. Alat ini dapat dijadikan sebagai peringatan dini potensi bahaya banjir di daerah sungai Bengawan Solo di Kota Lamongan. Dengan kata lain akan terjadi efektifitas pada penerapan teknologi tepat guna.

**Kata kunci:** mikrokontroler, jaringan wifi, Bengawan Solo

*Abstract: In most dams that already exist in flood prone areas often use a manual way to find out how the height of water in the dams by looking directly at the water level. Then the water supply guard must be on standby at all times in the control of the dam to avoid water evaporation in the dam. The gates of water gates are controlled by officers in charge of keeping the water in the dam stable no less and not exceeding the specified limits. From this background, we design a tool to monitor the water level at the dam that is connected with the sole Bengawan Solo river using ultrasonic sensor which is processed by using microcontroller and wifi network as internet connection facility and monitoring media interface through smartphone or laptop. Which will continuously provide information and warnings to the operator if the water level reaches the normal limit by warning from the sms gateway. So with the tools designed in this study the water level can be known automatically. This tool can be used as an early warning of potential flood hazards in the area of the river Bengawan Solo in the city of Lamongan.*

**Keywords:** microcontroller, wifi network, Bengawan Solo

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara yang wilayahnya memiliki iklim tropis karena di lewati garis khatulistiwa. Iklim tropis tersebut bersifat panas dan menyebabkan munculnya dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Daerah-daerah yang bercurah hujan tinggi di musim penghujan meliputi: Sumatera Utara bagian Barat, Sumatera Barat bagian Barat, Sumatera

## Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

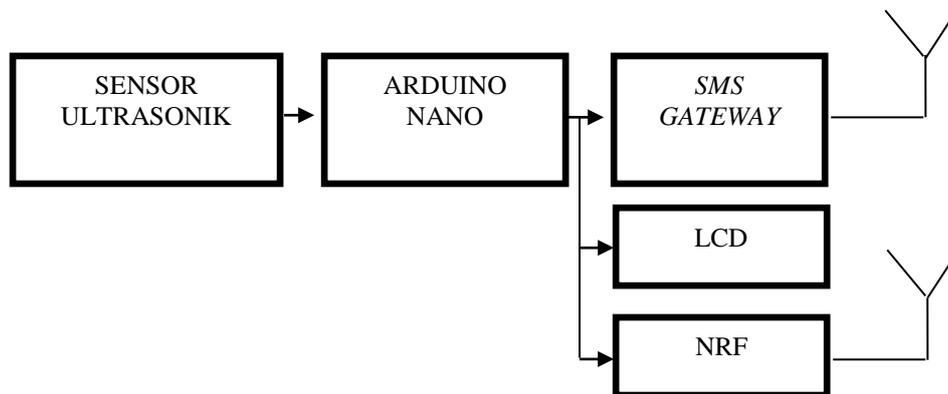
Selatan, Lampung, Jawa bagian Barat, Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Sulawesi Tenggara dan Papua. Dari kedua musim yang ada di Indonesia tersebut, curah hujan yang sangat tinggi merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya bencana banjir.

Sebelumnya telah dibuat alat pendeteksi dini bencana banjir berbasis *SMS Gateway* yaitu oleh Sumarno (2010), yang bisa mengirimkan data ketinggian permukaan air pada sungai lewat *SMS*. hanya saja tidak dilengkapi dengan *Wireless Running Text Display* dan juga sebuah *web server* yang dapat di lihat secara langsung dan *realtime* oleh masyarakat sekitar, yang mana *Wireless Running Text Display* tersebut akan di tempatkan pada balai desa atau tempat berkumpul lainnya yang dekat dengan pemukiman warga dan juga *web server* yang dapat di akses dengan syarat memiliki *gadget* yang telah terkoneksi dengan internet. Data ketinggian permukaan air akan di informasikan pada nomer - nomer pihak yang bertanggung jawab serta *Wireless Running Text Display* dan juga terupdate pada sebuah *web server* yang telah di sediakan, Sehingga di harapkan informasi yang di sampaikan akan lebih efektif dan efisien.

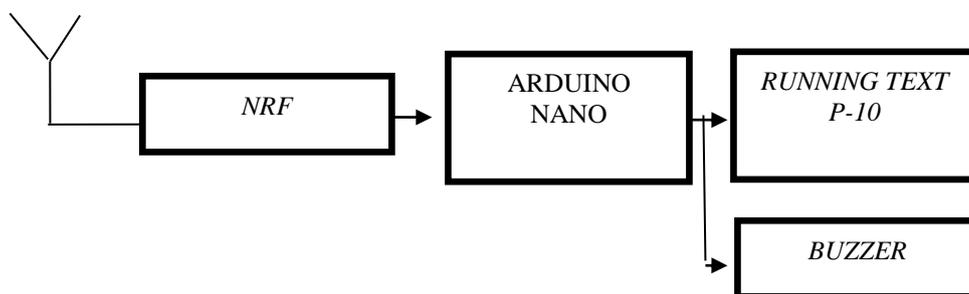
Penelitian ini dapat digunakan sebagai peringatan dini potensi bencana banjir dan juga sebagai instrumen pendukung untuk mengukur ketinggian permukaan air sungai secara real time dari jarak yang jauh sebagai pengganti alat ukur manual yang harus di pantau setiap saat dan tidak efisien dari segi waktu dan pemborosan tenaga.

## METODE PENELITIAN

Untuk memberikan penjelasan lebih lanjut tentang sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada diagram blok di bawah :



Gambar 1. Diagram Blok *Ultrasonic Transmitter*

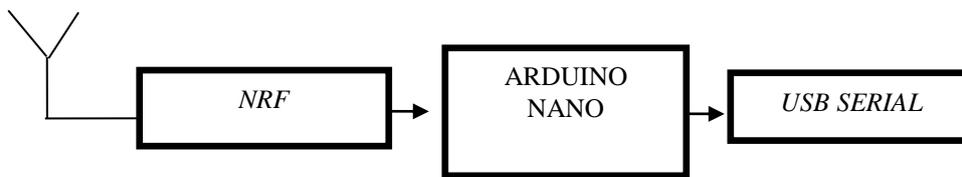


Gambar 2. Diagram Blok *Display Receiver*

## Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

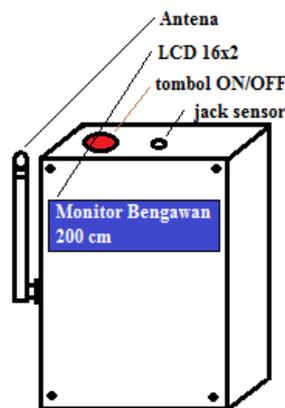
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017



**Gambar 3.** Diagram Blok *Web Receiver*

Dari diagram blok yang ada pada gambar 1. sampai dengan gambar 3. tersebut akan dijelaskan bahwa pada alat yang akan di desain memiliki beberapa komponen pendukung antara lain Sensor Ultrasonik, *Module SMS Gateway*, tiga buah NRF, LCD, tiga buah Arduino Nano, *Running text module P-10*, *buzzer*, *Serial USB*.

Alat pada penelitian ini terdiri dari *Ultrasonic transmitter* yang terdiri dari sebuah *black box* yang dalamnya sudah berisi rangkaian elektronika, yang terdiri dari unit utama (mikrokontroler), *ultrasonic sensor*, rangkaian komunikasi *SMS Gateway*, NRF dan *power bank* sebagai sumber tenaga utama dalam alat ini.



**Gambar 4.** Desain *Ultrasonik Transmitter*

*Display Reciever* yang berguna untuk menampilkan prediksi ketinggian permukaan air dari sensor. Sehingga display bisa menampilkan data prediksi pembacaan sesuai dengan tinggi permukaan air yang ada pada permukaan air sungai tersebut pada jarak yang jauh.

*Display Reciever* dibuat dengan dimensi panjang  $\pm 100$ cm yang mana di dalam *Display Reciever* tersebut berisi beberapa komponen antara lain mikrokontroler, NRF dan beberapa komponen pendukung lainnya, sehingga dapat menampilkan data hasil pembacaan permukaan air sungai.



**Gambar 5.** Desain *Display Receiver*

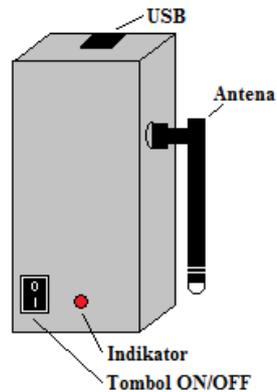
*Web Receiver* yang berguna untuk menghubungkan data hasil pembacaan sensor pada *web server* yang telah di sediakan. *Box web server* terdiri dari perangkat NRF dan juga sebuah

## Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

mikrokontroler yang terhubung dengan laptop menggunakan komunikasi serial dan laptop yang telah terkoneksi dengan internet. Sehingga data ketinggian permukaan air dapat ditampilkan pada halaman *web*.



**Gambar 6.** Desain Web Receiver

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan sebuah rancang bangun suatu alat perlu diadakan pembahasan dan hasil dari pembuatan alat tersebut, baik mengenai teori perhitungan, praktek dan data lapangan yang selanjutnya bisa ditarik sebuah kesimpulan. Berikut hasil dan pembahasan serta pengujian alat yang telah dibuat.

Pengambilan data dilakukan pada lokasi sungai bengawan solo di kota lamongan, pengambilan data dilakukan di dekat bibir sungai yang biasa digunakan warga sekitar untuk menyebrangi sungai tersebut dengan memanfaatkan jasa perahu, alat ini penulis letakkan sejauh  $\pm 5$  meter dari bibir pantai sungai karena menurut para warga sekitar tempat peletakan alat yang penulis pilih adalah tempat paling strategis untuk pengukuran ketinggian Karena tempat tersebut juga termasuk jalur lalu lalang orang yang menyebrangi sungai sehingga informasi yang di berikan akan lebih tepat sasaran.



**Gambar 7.** Penempatan sensor di bibir sungai

## Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

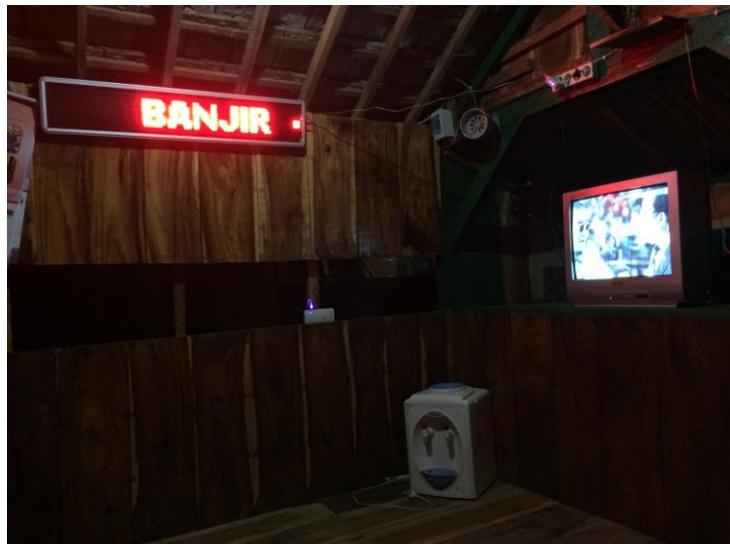
**Tabel 1.** Data pembacaan sensor jarak ultrasonic SR04-T

Percobaan	Tinggi Sebenarnya (Cm)	Tinggi Baca Sensor (Cm)
1	30	27
2	60	58
3	90	87
4	120	117
5	150	148
6	180	179
7	210	207
8	240	238
9	270	267
10	300	297

Tampilan pada *Display Receiver* memberikan informasi dalam bentuk kalimat yang mewakili berapa ketinggian dan range ketinggian permukaan air yang di ukur. untuk lebih jelasnya akan di jelaskan pada table 2, serta pembagian menjadi empat kategori pengukuran.

**Tabel 2.** Kategori ketinggian sebenarnya

Kategori Ketinggian	Ketinggian Air Terhadap Sensor
BANJIR	0 s/d 1 meter
SIAGA DUA	1 s/d 2 meter
SIAGA SATU	2 s/d 2,5 meter
AMAN	2,5 s/d 3 meter



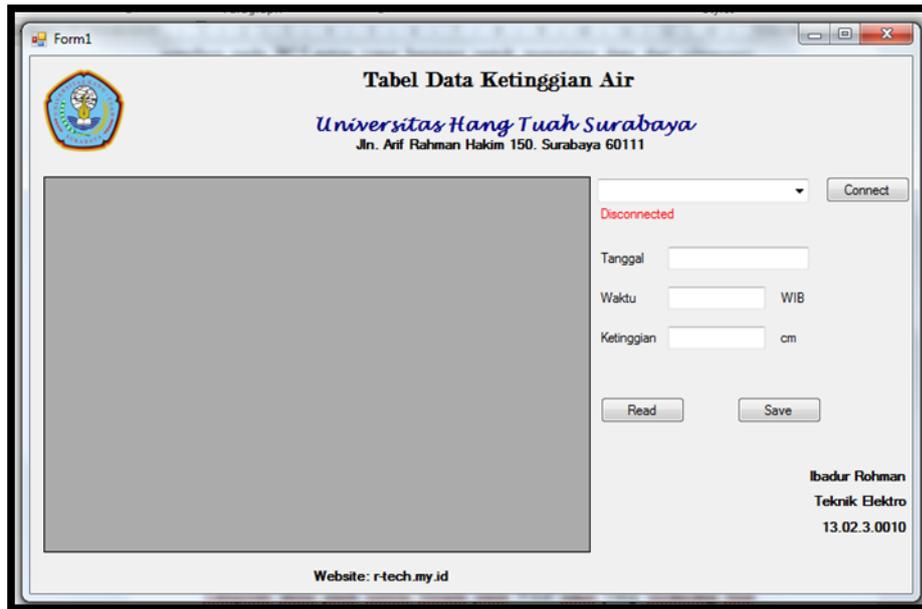
**Gambar 8.** *Display Receiver* pada POS

*Software Interface* ini berguna untuk menerima data yang dibaca oleh *mikrokontoller receiver* dan komunikasi serial. Tak hanya itu, dengan program ini, dapat mengirimkan dan menyimpan data yang didapat dari mikrokontroler ke dalam *database* yang berada di web yang sudah dibuat.

## Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017



Gambar 9. Tampilan *interface*

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor ultrasonik dapat membaca permukaan air
2. Alat yang dirancang bisa mengambil dan mengirimkan data dari jarak 1000meter / 1km.
3. Alat yang dirancang cukup mudah digunakan
4. Peringatan bahaya banjir dan pemantauan kondisi permukaan air sungai bisa dilakukan dari jarak jauh dengan media *SMS*
5. Informasi ketinggian air dapat di lihat langsung pada *Display Reciever* yang ada pada POS.
6. Pemantauan tinggi permukaan air menjadi semakin mudah dengan transmisi jarak jauh

## DAFTAR PUSTAKA

- Esomar, Kinardi & Adjis. (1997). "Gelombang Ultrasonik". Scientific Journal, [Online] <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesiscoc/Bab2/LBM2005-38-Bab%202.pdf> di akses pada tanggal 6 juni 2016.
- Atmel Corporation. 2015. Datasheet ATmega16. [www.atmel.com /images/doc2466.pdf](http://www.atmel.com/images/doc2466.pdf) . Diakses 23 Maret 2015.
- Baskara (2012), Dasar Teori ATMega 16, <http://baskarapunya.blogspot.co.id/2012/09/dasar-teori-atmega16.html> diakses pada tanggal 22 September 2015
- Sukmadinata, NS. (2009). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Rosda Karya.
- Wifi module. <http://www.sinuarduino.com/artikel/esp8266/>. Diakses pada tanggal 5 september 2016.
- GudangLinux Shop. 27 Juli 2013. <http://gudanglinux.com/glossary/internet-of-things/>. Di akses pada tanggal 6 september 2016.
- Wikma PM. 2013. Sms Gateway. [http://www.academia.edu/sms\\_gateway](http://www.academia.edu/sms_gateway). Diakses 23 Maret 2015.