

## PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN OUTPUT LIGHT VOICE ALARM DAN SMS GATEWAY

Olga Kevin Michael Febrianto Aritonang<sup>1</sup>, Junartha Halomoan<sup>2</sup>, Unang Sunarya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Semakin banyaknya kota besar yang mengalami banjir karena meluapnya air sungai yang disebabkan oleh kurangnya sistem pemantauan tentang informasi ketinggian permukaan air sungai untuk warga disekitar aliran sungai. Sistem peringatan akan banjir dari luapan sungai saat ini tidak menyajikan adanya tanda tanda secara otomatis untuk mengetahui ketinggian permukaan air sungai. Hal tersebut menyebabkan warga sekitar tidak mengetahui saat permukaan sungai sudah meluap. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu perancangan sistem secara otomatis untuk mengetahui tentang ketinggian permukaan air sungai.

Perancangan sistem pemantauan ketinggian permukaan air yang dirancang menggunakan sensor ultrasonik ping paralax, 5 buah sensor air, arduino uno, modul GSM, voice warning dan warning light. Sensor ultrasonik dan 5 buah sensor air berfungsi melakukan pendeteksian ketinggian permukaan air secara terus menerus. Arduino uno berfungsi sebagai pengatur kerja sistem, pengolah data input dan sebagai pemberi instruksi untuk pengaktifan pengiriman SMS, voice warning dan warning light. Modul GSM berfungsi untuk mengirimkan SMS peringatan sedangkan voice warning dan warning light digunakan sebagai pemberi tanda peringatan saat permukaan air akan meluap.

SMS berupa 'AWAS dan SIAGA 4' akan dikirimkan ke penjaga pintu air dengan delay pengiriman selama 2.3 menit, voice warning berupa suara 'Peringatan!! Bahwa ketinggian permukaan air sudah mencapai level awas' dan warning light memancarkan cahaya terang yang berkedip secara terus menerus dengan waktu tunggu selama 10 menit yang kemudian akan memberitahukan peringatan kepada warga sekitar aliran sungai. Sehingga adanya tanda tanda perubahan ketinggian permukaan air secara otomatis dapat yang diketahui oleh warga secara dini.

Kata Kunci : Sensor Ultrasonik, Sensor Air, Voice Warning, Warning Light, Mikrokontroler.

---

Telkom  
University

### Abstract

Increasing number of large cities that experienced flooding due to overflowing rivers caused by the lack of monitoring system on the river water surface elevation information for residents around the river flow. Flood warning system from overflowing river is not currently present any signs automatically to determine the height of water level. This causes local people do not know when the surface of the river has overflowed. Therefore, we need a system design automatically to learn about river water levels.

Design water surface elevation monitoring system designed using ping ultrasonic sensor parallax, 5 pieces of water sensors, arduino uno, GSM module, voice warning and warning light. 5 pieces of ultrasonic sensors and water sensors for performing the detection of water levels continuously. Arduino uno functions as a regulator of the system, processing the input data and as a giver of instruction for Activation sending SMS, voice warning and warning light. GSM module for sending SMS alert function while the voice warning and warning light is used as a warning sign when the surface of the water will overflow.

SMS a 'AWAS and SIAGA 4' will be sent to guard sluice, a warning voice sound 'Peringatan!! Bahwa ketinggian permukaan air sudah mencapai level awas' warning light and emit light continuously flashing warning will inform the citizens about the flow of the river. So any signs of change in water surface elevation can automatically known to the early residents.

Keywords : Ultrasonic Sensor, Water Sensor, Voice Warning, Warning Light, Microcontroller.



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Banjir sebenarnya bukan merupakan masalah baru, korban dan kerugiannya semakin bertambah, namun kemampuan kecepatan antisipasi pemerintah dan masyarakat masih sangat kurang. Kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya merupakan daerah rawan banjir setiap tahunnya. Padahal mobilitas masyarakat di daerah tersebut sangat tinggi. Jadi dapat dipastikan banjir akan mempengaruhi segala aktifitas masyarakat. di antaranya kegiatan perekonomian lumpuh untuk sementara waktu, akses jalan macet, PLN memutuskan jaringan listrik, banyak rumah yang terendam. Banyak warga yang tidak sempat menyelamatkan barang berharga mereka karena banjir datang tiba-tiba (Bojonegoro.com, 2008), Ir. Hari Sidarta Dirjen. Sumber Daya Air mengatakan bahwa jumlah sungai induk di Indonesia saat ini tercatat 5.590 sungai dan 600 sungai diantaranya memiliki potensi banjir dan terkena imbas banjir seluas 1,7 juta hektar yang meliputi kawasan industri dan perdagangan serta permukiman seluas 502 ribu ha, pertanian dan perkebunan seluas 974 ribu ha serta prasarana transportasi seluas 2.941 ha. (Kimpraswil.net.2008).

Salah satu masalah yang dihadapi di antaranya adalah bagaimana mengetahui ketinggian air dari jarak jauh, misalnya pada sebuah penampung air atau daerah aliran sungai (DAS). Karena untuk mengetahui berapa ketinggian air, masyarakat harus pergi melihat ketinggian air secara langsung sehingga hal ini tidak efektif. Karena itulah, akan dibuat sebuah alat yang dapat menginformasikan ketinggian air dengan output alarm bertanda dan juga mengirmkan informasi kecepatan naiknya ketinggian air yang terjadi ke pintu air yang ada didepan.

Pada penelitian ini akan digunakan sensor ultrasonik dan sensor air dengan prinsip *reed switch* untuk mengetahui perubahan *level* ketinggian permukaan. Data dari sensor berupa sinyal digital yang akan diproses oleh Mikrokontroler Arduino Uno, kemudian ditampilkan pada LCD sebagai *display* dan data dari hasil akan dikirim melalui SMS. Dari uraian di atas maka proyek akhir ini diberi judul “*Perancangan*

*Sistem Pemantauan Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Dengan Output Light Voice Alarm dan sms gateway”*

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat perancangan sistem pemantauan ketinggian air ?
2. Bagaimana sistem penginformasian antar pintu air ?

## 1.3 Tujuan

Alat ini diharapkan bisa dimanfaatkan dan digunakan untuk mengetahui tingkat ketinggian permukaan air untuk dipakai pada pintu air sungai agar secara dini dapat mengetahui kecepatan naiknya permukaan air sehingga dapat dilakukan tindakan agar dapat mencegah adanya banjir. Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Membuat sistem pengukur ketinggian permukaan air dengan *output light voice alarm* dan sms gateway.
2. Mengetahui secara dini perubahan ketinggian air disungai agar dapat melakukan tindakan jika memang akan terjadi banjir.
3. Sistem penginformasian yang akan dikirim berupa lamanya waktu perubahan ketinggian permukaan air dan letak level ketinggian permukaan air.

## 1.4 Manfaat Proyek

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan Proyek Akhir ini yaitu:

1. Membantu suatu daerah yang memiliki banyak sekali potensi terjadinya banjir agar dapat secara tepat untuk mengambil tindakan yang tepat saat akan terjadinya banjir melalui perubahan ketinggian permukaan air sungai.
2. Membantu sistem kinerja pengoperasian antar pintu air agar saling terhubung untuk berbagi informasi ketinggian air secara otomatis.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dengan baik, maka diperlukan batasan masalah yang meliputi:

1. Penelitian ini terbatas pada pembuatan alat pengukuran ketinggian permukaan air.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino uno
3. Tidak membahas masalah kecepatan dan debit air.
4. Output yang digunakan hanya berupa tampilan di LCD, *warning light*, *voice alarm* dan sms gateway.
5. Tidak membahas lamanya waktu pengiriman sms.
6. Tidak men-*detail* membahas masalah bahasa pemrograman yang dipakai.
7. Pengujian akurasi sensor ultrasonik hanya pada sungai PGA.

### 1.6 Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah  
Pada tahap idenifikasi ditentukan latar belakang masalah, tujuan penelitian, serta rumusan dan batasan masalah.
2. Studi Literatur  
Mengumpulkan dan mempelajari referensi tentang perancangan sistem pemantauan ketinggian permukaan air, serta bagaimana konsepnya. yaitu mempelajari prinsip kerja, karakteristik dari tiap-tiap sistem.
3. Analisa Sistem  
Menganalisis kebutuhan sistem berdasarkan batasan masalah dan ketersediaan data.
4. Design  
Pada tahap ini, penulis melakukan pemodelan sistem.
5. Implementasi

Setelah perancangan design dibuat, serta pemilihan bahan yang tepat telah ditentukan. Tahap ini meliputi pemasangan komponen – komponen yang akan digunakan serta menuliskan bahasa pemrograman atau bahasa C pada mikrokontroler

6. Pengujian

Sistem perancangan permukaan air yang sudah terealisasi kemudian diuji untuk menentukan kesesuaian dengan spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat jaminan kualitas serta keakuratan yang dihasilkan oleh sensor – sensor yang digunakan.

7. Optimasi

Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan terhadap hal-hal yang masih memungkinkan untuk ditingkatkan kemampuannya. Pada tahap ini juga akan dicari dan ditentukan alat pendukung sehingga alat yang dibuat dapat bekerja lebih efisien dan efektif.

8. Penyusunan Laporan

Dilakukan analisa hasil realisasi dan pegujian sistem yang telah dilakukan dan kemudian disusun ke dalam sebuah laporan.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini adalah:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### BAB II : DASAR TEORI

Bab ini berisi teori - teori dasar dan teori - teori lainnya mengenai proyek akhir ini.

#### BAB III : PERANCANGAN DAN RALISASI ALAT

Bab ini berisi deskripsi tentang sistem pada proyek akhir yang dibuat.

#### BAB IV : PENGUJIAN HASIL

Bab ini berisi tentang pengukuran dan pengujian terhadap alat yang telah dibuat.

#### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang rangkuman yang dibuat dalam bentuk kesimpulan dan saran.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian pada proyek akhir ini yang berjudul **“Perancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Dengan Output Light Voice Alarm dan SMS Gateway”** maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Mikrokontroler Arduino Uno mampu menunjang otomatisasi proses system dalam penggunaan *water level* karena jumlah pin I/O yang diperlukan mencukupi kebutuhan dalam perancangan sistem (5 pin analog untuk sensor air, 4 pin digital untuk LCD, 1 pin digital untuk sensor ultrasonik, 2 pin digital untuk *voice warning* dan *warning light*). Mampu memberikan *output* tegangan 5VDC untuk mengaktifkan sensor air dan sensor ultrasonik. Mampu berkomunikasi secara serial dengan modul GSM.
2. Berdasarkan tingkat akurasi sensor ultrasonik sebesar 98.8% dan pembacaan tegangan *high/low* pada kelima sensor air yang tetap, maka perubahan ketinggian air disungai dapat diketahui secara dini.
3. Berdasarkan pengujian diketahui bahwa *delay/waktu* tunggu rata-rata yang dibutuhkan untuk pengiriman sms ialah 2.3 menit.
4. *Warning light* yang dapat dilihat sejauh 500 meter dan *alarm voice* dapat didengar hingga 100 meter setelah waktu pendeteksian selama 10 menit pada *level* awas, dapat membantu warga sekitar untuk mendapatkan peringatan secara dini sehingga dapat lebih waspada jika akan terjadi banjir dari luapan air sungai.

## 5.2 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan hasil yang telah dicapai pada proyek akhir ini, maka dapat diambil beberapa saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut diantaranya :

1. Diperlukan sensor ultrasonik lebih dari 1 buah agar pembacaan perubahan ketinggian permukaan air lebih akurat.
2. Untuk perlindungan pada sensor air dibutuhkan pipa paralon/PVC dengan ukuran 5 inch atau diameter 14cm.
3. Untuk pengembangan selanjutnya, sebaiknya dapat dihitung kecepatan dan debit airnya sehingga data yang didapat bisa lebih akurat.
4. Untuk penggunaan alat ini biar lebih maksimal baiknya untuk langsung diimplementasikan pada pintu air.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Parallax. PING)))™ Ultrasonic Distance Sensor (#28015 ) V1.3, hlm. 1-13, California: Parallax, 2006.
2. MPX, Didox. Mechatronics and Robotics Research Group. (Online), [\(http://www.education.web.id/\)](http://www.education.web.id/), diakses 8 Mei 2013, 21:15 WIB).
3. Tim Digiware. PING)))™ Ultrasonic Range Finder, Application Note, hlm 1-4, 2011.
4. Prawiroredjo, Kiki. dan Nyssa Asteria. Detektor jarak dengan sensor Ultrasonik berbasis Mikrokontroler. Dosen jurusan Teknik Elektro-FTI Universitas Trisakti, JETri Vol. 7, Nmr 2, hlm 41-52, 2008
5. PING Ultrasonic Distance Sensor (#28015), 2006, (Online),  [\(http://www.parallax.com/Portals/O/Downloads/docs/prod/acc/28015-PING-v1.5.pdf\)](http://www.parallax.com/Portals/O/Downloads/docs/prod/acc/28015-PING-v1.5.pdf)

