

# Rancang Bangun Water Level Control Pada Embung Daerah Kering Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 328

Arief Budi Laksono<sup>1</sup>, Hasan Wahyudi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan

Email : [ariefbudila@gmail.com](mailto:ariefbudila@gmail.com), [hasanwahyudi@unisla.ac.id](mailto:hasanwahyudi@unisla.ac.id)

## ABSTRAK

Kebutuhan air di suatu daerah adalah sangat vital, tanpa air masyarakat sangat kesulitan dalam memenuhi kebutuhan hidup. Karena air menjadi kebutuhan di segala bidang kehidupan. Hal ini juga menjadi permasalahan bagi peneliti terutama pada beberapa daerah di Kabupaten Lamongan yang hingga saat ini masih kesulitan air. Dalam penelitian ini peneliti merencanakan model sistem pendistribusian air dari sumber air yaitu sungai Bengawan Solo ke wilayah daerah kering dengan perencanaan *WLC (Water Level Control)* yang terdiri dari mikrokontroler, sensor ultrasonik, LCD, relay, dan pompa air. Mikrokontroler merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian, dimana mikrokontroler akan mengambil data yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik kemudian ditampilkan oleh LCD. Data yang ditampilkan oleh LCD adalah data ketinggian air.

Dalam uji coba *water level control* dengan sensor ultrasonik pada simulator dengan kapasitas air dengan ketinggian 15 cm, sensor bekerja dengan baik dan memberikan respon kepada pompa untuk mengalirkan air sungai ke embung yang lain berbasis atmega328.

**Kunci :** *water level control* , *sensor ultrasonik*, *Atmega 328*

## I. PENDAHULUAN

Kondisi kekeringan air yang bertahun-tahun terjadi menjadi salah satu persoalan yang perlu terus dikaji terutama bagaimana menemukan solusi-solusi dari berbagai bidang kajian. Peneliti mencoba melakukan desain simulasi distribusi air dari sungai ke embung-embung dengan sistem *Water Level Control (WLC)* . Masalah yang muncul ketika level ketinggian air dalam embung atau tandon penampung air tidak diketahui, dimungkinkan bisa terjadi keadaan tandon yang meluap atau kosong dikarenakan kurangnya pengontrolan terhadap tandon tersebut sehingga perlu dibuat suatu alat yang dapat melakukan pengontrolan tandon secara otomatis.

Berdasarkan uraian tersebut, dibutuhkan suatu mekanis pengontrolan tinggi permukaan air. Langkah awal penelitian adalah membuat pemodelan *water level control* berbasis atmega 328.

Tujuan penelitian ini adalah : (a) Untuk mendesain alat *water level control (WLC)* berbasis mikrokontroler atmega 328 dengan sensor ultrasonik., (b) untuk mengetahui karakteristik tata laksana *water level control* berbasis mikrokontroler atmega 328 dengan sensor ultrasonik.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

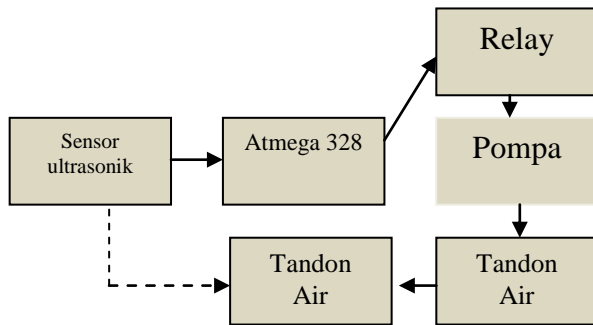
Fokus penelitian ini adalah pengukuran/pemantauan jarak ketinggian level air pada tandon penampung air terhadap sensor ultrasonik. Adapun penelitian ini dilakukan untuk mengontrol tinggi level air secara otomatis sehingga tidak terjadi keadaan tandon penampung yang meluap atau kosong. Penelitian dilaksanakan mulai pada bulan Maret 2018 .

### Alat dan Bahan

1. Atmega 328
2. Relay
3. Sensor Ultrasonik
4. Modul transmiter 433 MHz
5. Buzzer
6. Pompa air
7. Tandon Air

### Diagram Blok Sistem

Secara garis besar, rancangan bangun sistem *water level control* menggunakan sensor ultrasonik ini terdiri dari *push button*, LCD, mikrokontroler ATmega 328, relay, sensor ultrasonik, pompa air, dan tandon penampung air. Diagram blok dari *WLC* menggunakan sensor ultrasonik ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut



**Gambar 1. Desain Water Level Control Sistem**

**Keterangan desain sistem :**

- *Push button* berfungsi untuk mengatur setting pengukuran batas bawah pompa on untuk mengisi tandon.
- LCD berfungsi untuk menampilkan level ketinggian air, dimana LCD akan menampilkan level ketinggian air dengan jarak yang berbeda-beda.
- Mikrokontroler ATmega 328 merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian, dimana mikrokontroler akan mengambil data yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik kemudian membandingkannya dengan nilai yang benar dan ditampilkan oleh LCD, kemudian mengendalikan pengisian tandon.
- Relay berfungsi untuk menghidup atau mematikan pompa air yang dikendalikan mikrokontroler.
- Pompa air berfungsi untuk mengisi air pada tempat penampungan air.
- Sensor ultrasonik berfungsi sebagai pengendali ketinggian air. Sinyal yang dipancarkan kedalam air kemudian akan merambat sebagai sinyal. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak level ketinggian air pada penampungan.
- Tandon penampungan air berfungsi untuk menampung air yang dikirim dari pompa air.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Perakitan Perangkat Keras

Tahap perakitan perangkat keras merupakan tahap awal dalam progress yang

dilakukan untuk membuat desain WLC dengan sensor ultrasonic air pada tandon/ embung air. Tahap ini bertujuan mengetahui rancang bangun dari alat yang akan dibuat. Kemudian, pada tahap ini peneliti bisa menentukan ukuran, bahan, dan alat yang akan digunakan saat realisasi produk. Perakitan perangkat keras yang dilakukan adalah membuat desain rancangan alat monitoring water level control dengan pengiriman data radio frekuensi (RF). Karena alat ini menggunakan 2 rangkaian yaitu rangkaian *transmitter* yang dipasang di atas waduk dan rangkaian *receiver* yang dipasang di dalam kantor.

#### b. Perakitan Perangkat Keras Transmitter

Pada perangkat keras Transmitter ini desain rangkaian *transmitter* hanya mengirimkan data dan menampilkan dengan LCD 16x2, komponen pada rangkaian *transmitter* yaitu mikrokontroler Atmega 328, modul *transmitter* 433 MHz dan sensor ultrasonik.



**Gambar 3. Desain Rangkaian Transmitter Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak dibagi menjadi dua bagian, bagian pertama adalah pada bagian pembaca dan pengirim data. Perangkat lunak dirancang sebagai pembaca data parameter yaitu data ketinggian air yang didapatkan melalui pembacaan sensor ultrasonik. Kemudian data tersebut akan dikirim melalui modul RF 433 MHz. Bagian kedua adalah pada bagian penerima, data pengukuran yang diterima melalui modul *receiver* RF 433 MHz selanjutnya dikirim oleh mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung ke LCD 16x2. Bahasa pemrograman yang digunakan pada bagian pengirim (*transmitter*) dan bagian penerima (*receiver*) adalah bahasa C Arduino yang diprogramkan ke dalam mikrokontroler ATmega328P dengan menggunakan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*).

#### Pengujian Rangkaian

Pengujian rangkaian dilakukan dengan menguji rangkaian mikrokontroler, rangkaian power supply, sensor ultrasonik, buzzer dan tampilan LCD 16x2, kemudian dilanjutkan

dengan pengujian untuk mengetahui jarak maksimum transmisi data dengan modul RF 433 MHz baik tanpa halangan maupun dengan halangan. Untuk sensor ultrasonik merupakan sensor yang dapat mengukur jarak atau tinggi 2cm sampai 400cm. Sensor ini menerima inputan mulai dari 1 V sampai 5 V. Output sensor ini sebagai masukan ke arduino pada pin analog yang akan diproses menjadi nilai jarak atau tinggi sebenarnya.

### Pengujian Rangkaian RF 433 MHz

#### a. Pengujian Transmisi Data Luar Ruangan

Modul RF 433MHz berfungsi sebagai jalur komunikasi yang dapat mengirimkan dan menerima data. Pada pengujian modul ini dilakukan di area terbuka tanpa hambatan gedung. Untuk jarak pengukuran dimulai dari 1 sampai 70 Meter dengan baudrate 9600 bps, menggunakan data bit 8.

Tabel 1 Pengujian jarak dan penerimaan data Di ruang Terbuka (*Out door*).

Jarak (Meter)	Data yang Dikirim	Data yang Diterima	Keterangan
±1	"9"	"9"	Berhasil
±5	"11"	"11"	Berhasil
±10	"12"	"12"	Berhasil
±13	"15"	"15"	Berhasil
±15	"19"	"19"	Berhasil
±17	"20"	"20"	Berhasil
±20	"25"	"25"	Berhasil

Dari data-data tabel di atas maka menunjukkan bahwa pengujian modul RF 433MHz dalam kondisi baik. Dalam satu kali pengiriman data berhasil, jumlah data yang diterima akan persis sama jumlahnya dengan data yang dikirim. Dan Sebaliknya, ketika jarak optimal terlampaui, maka tidak ada data yang diterima oleh bagian *receiver*.

#### b. Pengujian Transmisi Data Dalam Ruangan

Sedangkan untuk pengujian modul di dalam gedung (*indoor*) bertujuan untuk mensimulasikan keadaan secara real saat keadaan komunikasi radio mengalami cuaca buruk. Salah satu modul yang bertindak sebagai *transmitter* (modul RF 433MHz yang terpasang di atas tandon) dan modul yang bertindak sebagai *receiver* (modul RF 433MHz yang terpasang di dalam kantor). Untuk jarak pengukuran dimulai dari 1 sampai 10 Meter dengan baudrate 9600 bps, menggunakan data bit 8.

Tabel. 2 Pengujian jarak dan penerimaan data di dalam ruangan (*Indoor*).

Jarak (Meter)	Data yang Dikirim	Data yang Diterima	Keterangan
±1	"9"	"9"	Berhasil
±5	"11"	"11"	Berhasil
±9	"12"	"12"	Berhasil
±10	"15"	"15"	Berhasil
±13	"19"	-	Gagal
±15	"20"	-	Gagal
±20	"25"	-	Gagal

Dari hasil pengujian yang dilakukan di ruangan tertutup terdapat kegagalan dalam pengiriman dan penerimaan data hal ini bisa terjadi karena kecepatan pengiriman data (baudrate) yang digunakan 9600bps sehingga pada saat pengujian di ruangan tertutup pada jarak 7-10 meter data yang dikirimkan mengalami *losses* karena RF radio menggunakan *Asynchronous* maka pembacaan pada LCD 16X2 yang seharusnya 1 0 pada *receiver* terjadi pelemahan sinyal (*atenuasi*) sehingga LCD 16X2 mengolah data menjadi 0 0. Maka data yang diterima pada hyper terminal terdapat karakter yang tidak jelas atau tidak sesuai dengan data yang ditransmisikan. Penyebab adanya *losses* bisa dikarenakan jarak antara *transmitter* dan *receiver* yang berada pada ruangan tertutup terhalang oleh tembok dan pohon yang dapat menyebabkan pelemahan sinyal (*atenuasi*) sehingga terdapat karakter yang tidak diinginkan.

### Pengujian Sistem Keseluruhan

#### - Pengujian Sistem Pengukuran Ketinggian

Hasil pengujian alat pengukur ketinggian air bergantung pada kinerja sensor ultrasonik. Pada ruang pengukuran sensor ultrasonik dibuat dalam kondisi yang berbeda-beda, untuk menguji ketahanan ultrasonik terhadap gangguan noise karena pantulan sinyal ke dinding ruang pengukur.

Dari hasil pengujian didapat data jarak yang dapat diukur oleh ultrasonik berada pada rentang 2cm- 400cm. Data yang dikirim melebihi rentang tersebut akan mengalami error di penerima.

#### - Pengujian Pengiriman Data Ketinggian Air.

Pengujian ini dilakukan dengan mengisi air pada ember pengukur sesuai dengan batas kemampuan batas ukur maksimum dari ultrasonik yaitu jarak terdekat 2 cm dan jarak terjauh 400

cm. Setelah dilakukan seting ketinggian permukaan air maka data hasil pembacaan dikirim melalui transmiter RF 433MHz dan diterima melalui receiver RF 433MHz lalu hasil ketinggian air akan ditampilkan melalui LCD 16 x 2.



**Gambar 4. Hasil Rancangan sistem WLC**

## PENUTUP

### Simpulan

- Rancang bangun *Water Level Control* dengan sensor ultrasonik dapat digunakan sebagai salah satu solusi peralatan pengatur distribusi air.
- Rata – rata persentase kesalahan (*error*) pengukuran ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik berkisar antara 2,09% sampai dengan 2,56%. Secara umum, semakin dekat jarak yang ditampilkan oleh pembacaan sensor semakin kecil persen kesalahan. Hasil pengujian pengiriman dan penerimaan data secara nirkabel menggunakan RF 433 MHz memiliki jangkauan jarak 1 – 20 meter pada kondisi *outdoor*. Sedangkan pada kondisi *indoor* jangkauan jarak pengiriman dan penerimaan data antara 1 – 10 meter. Sistem kerja pembacaan data sensor ultrasonik dapat ditampilkan nilai ketinggian air dalam satuan cm pada LCD dan pompa dapat diatur untuk hidup dan mati sesuai dengan ketinggian level air.

## Saran

- Sistem ini masih tahap simulasi di laboratorium dan masih perlu pengembangan lebih lanjut untuk diaplikasikan ke waduk, bendungan atau dam.
- Perlu penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki sistem agar diterapkan dengan efektif dan efisien.

## Ucapan Terima Kasih disampaikan kepada :

DRPM Kemenristekdikti atas bantuan hibah penelitian dosen pemula tahun 2018 lewat Universitas Islam Lamongan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ilham Arifin. 2015. *Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor Ultrasonik*. Unnes Semarang
- Ilmu.Sugiharto, Agus. 2002. *Penerapan Dasar Transduser dan Sensor*. Yogyakarta: Kanisius
- Istiyanto, Jazi Eko. 2014. *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi*. Yogyakarta: Andi Offset
- Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset
- Rianto, Sigit. 2007. *Robotika Sensor dan Aktuator*. Yogyakarta: Graha
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Hani, Slamet. 2012. *Sensor Ultrasonik sebagai Pemantau Kecepatan Kendaraan Bermotor*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND. Yogyakarta
- Rianto, Heru. 2010. *Pengaman Parkir Mobil menggunakan sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler*. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang