

## Pintu Air Otomatis Pencegah Rob Berbasis Arduino

Nur Tulus Ujjianto<sup>\*1</sup>, Ria Indah Fitria<sup>2</sup>, Devi Astri Nawangnugraeni<sup>3</sup>, Helmi Roichatul Jannah<sup>4</sup>

Program Studi Informatika, Universitas Pancasakti Tegal  
*e-mail* : <sup>1\*</sup>nurtulus@upstegal.ac.id

### Abstrak

Prototype sistem buka-tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno merupakan suatu alat yang dirancang untuk membantu mengatasi masalah banjir yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Sistem ini menggunakan sensor air dan motor servo untuk membuka dan menutup pintu air secara otomatis. Sensor air digunakan untuk mendeteksi tinggi rendahnya permukaan air, dan saat air mencapai batas tertentu, motor servo akan diaktifkan untuk membuka pintu air sehingga air dapat mengalir keluar. Setelah air turun ke level yang aman, motor servo akan kembali menutup pintu air. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak utama yang mengendalikan operasi sensor air dan motor servo. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan monitor LCD untuk menampilkan informasi tinggi air dan status sistem. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu mencegah terjadinya banjir dan kerusakan yang disebabkan oleh air rob. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu memudahkan proses pengaturan pintu air secara otomatis tanpa harus dilakukan secara manual.

**Kata Kunci** : Rob, Arduino, Pintu Air

### Pendahuluan

Daerah utara kota Tegal merupakan wilayah yang rawan terhadap bencana banjir dan air rob. Selain curah hujan yang tinggi, daerah ini juga memiliki topografi yang rendah dan saluran air yang tidak memadai, sehingga menyebabkan banjir yang sering terjadi setiap tahunnya.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dikembangkan suatu sistem yang dapat membantu mencegah terjadinya banjir dan kerusakan yang disebabkan oleh air rob. Prototype sistem buka-tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut.

Sistem ini dirancang untuk membantu mengatur pintu air secara otomatis menggunakan sensor air dan motor servo. Sistem ini juga dilengkapi dengan monitor LCD untuk menampilkan informasi tinggi air dan status sistem.

Diharapkan dengan adanya sistem ini, dapat membantu mengurangi risiko banjir dan kerusakan yang disebabkan oleh air rob di daerah utara kota Tegal. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu memudahkan pengaturan pintu air secara otomatis tanpa harus dilakukan secara manual, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari prototype sistem buka-tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno di daerah utara kota Tegal adalah :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem buka-tutup pintu air otomatis yang dapat menghindari terjadinya air rob di daerah utara kota Tegal?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor air dan motor servo pada sistem buka-tutup pintu air otomatis berbasis Arduino Uno agar dapat bekerja secara efektif dan efisien?
3. Bagaimana cara menampilkan informasi tinggi air dan status sistem pada monitor LCD sehingga dapat memudahkan penggunaan sistem buka-tutup pintu air otomatis?
4. Bagaimana cara memastikan keamanan dan kehandalan sistem buka-tutup pintu air otomatis

berbasis Arduino Uno agar dapat beroperasi dengan baik di lingkungan yang bervariasi?

#### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian prototype sistem buka-tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno di daerah utara kota Tegal adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem buka-tutup pintu air otomatis yang dapat menghindari terjadinya air rob di daerah utara kota Tegal.
2. Mengintegrasikan sensor air dan motor servo pada sistem buka-tutup pintu air otomatis berbasis Arduino Uno agar dapat bekerja secara efektif dan efisien.
3. Menampilkan informasi tinggi air dan status sistem pada monitor LCD sehingga dapat memudahkan penggunaan sistem buka-tutup pintu air otomatis.
4. Memastikan keamanan dan kehandalan sistem buka-tutup pintu air otomatis berbasis Arduino Uno agar dapat beroperasi dengan baik di lingkungan yang bervariasi.

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengatasi masalah banjir dan air rob di daerah utara kota Tegal dengan menggunakan teknologi otomatisasi yang terintegrasi. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan masukan bagi pengembangan teknologi serupa di daerah lain yang membutuhkan.

#### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian prototype sistem buka-tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno di daerah utara kota Tegal adalah:

1. Membantu mengatasi masalah banjir dan air rob di daerah utara kota Tegal dengan menggunakan teknologi otomatisasi yang terintegrasi.
2. Memberikan kemudahan dalam mengatur pintu air secara otomatis tanpa harus dilakukan secara manual, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.
3. Memudahkan monitoring tinggi air dan status sistem melalui monitor LCD, sehingga dapat mempercepat respons dan tindakan dalam mengatasi situasi darurat.
4. Memberikan alternatif solusi yang lebih efektif dan efisien dalam mencegah terjadinya banjir dan kerusakan yang disebabkan oleh air rob di daerah lain yang memiliki masalah serupa.
5. Mengembangkan teknologi berbasis Arduino Uno yang dapat dimanfaatkan pada pengembangan sistem otomatisasi lainnya.
6. Meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa atau peneliti dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler.

Dengan manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat khususnya yang tinggal di daerah yang rawan terhadap banjir dan air rob. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi serupa di masa depan.

## Landasan Teori

### 1. Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler Arduino adalah sebuah papan sirkuit elektronik yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam proyek elektronik. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan beberapa komponen elektronik seperti mikrokontroler, input/output digital dan analog, serta beberapa modul pendukung lainnya seperti sensor, motor, dan LCD.

Mikrokontroler Arduino banyak digunakan oleh penggemar elektronik, mahasiswa, dan peneliti karena kemudahan penggunaannya dan fleksibilitasnya dalam mengembangkan proyek-proyek elektronik. Selain itu, banyaknya modul pendukung yang tersedia juga memudahkan dalam mengintegrasikan sensor, motor, dan modul lainnya pada proyek-proyek yang dibuat.

Salah satu kelebihan dari mikrokontroler Arduino adalah kemudahan dalam mengatur dan mengendalikan input dan output digital dan analog, sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai macam proyek seperti pembuatan sistem kontrol, sistem monitoring, sistem otomatisasi, dan proyek-proyek lainnya. Selain itu, mikrokontroler Arduino juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran dalam mempelajari dasar-dasar elektronika dan pemrograman.



**Gambar 1. Arduino Uno**

### 2. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik pada breadboard, papan sirkuit, atau prototyping board lainnya. Kabel jumper biasanya terdiri dari dua ujung yang dapat dihubungkan dengan mudah ke pin atau lubang pada komponen elektronik.

Kabel jumper sangat berguna dalam prototyping atau percobaan rangkaian elektronik, karena memungkinkan pengguna untuk menghubungkan komponen-komponen dengan cepat dan mudah tanpa harus melakukan soldering atau pengelasan. Selain itu, kabel jumper juga sangat berguna untuk menghubungkan mikrokontroler seperti Arduino dengan berbagai macam sensor, aktuator, atau modul pendukung lainnya.

Kabel jumper tersedia dalam berbagai panjang dan warna, dan dapat di beli di toko komponen elektronik atau toko online yang menyediakan perlengkapan untuk proyek elektronik.



**Gambar 2. Kabel jumper**

### 3. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah jenis sensor yang menggunakan gelombang suara ultrasonik untuk mendeteksi jarak dan mengukur jarak benda dari sensor. Sensor ini menghasilkan pulsa suara ultrasonik yang dipancarkan ke arah objek yang ingin diukur jaraknya. Gelombang suara tersebut kemudian dipantulkan kembali dari objek tersebut ke sensor, dan sensor kemudian menghitung waktu yang diperlukan gelombang suara untuk kembali ke sensor. Dari waktu yang dihitung tersebut, sensor dapat menghitung jarak antara sensor dan objek.

Sensor ultrasonik umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam kendaraan untuk sistem parkir otomatis, pengukuran level air dalam tangki, dan bahkan dalam pengukuran jarak dalam robotika dan pemrosesan gambar.



Gambar 3. Sensor *ultrasonic*

### 4. Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor DC yang dilengkapi dengan sistem umpan balik atau feedback loop yang memungkinkan pengontrolan posisi sudut putar yang sangat akurat. Motor servo umumnya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kontrol posisi yang presisi, seperti dalam robotika, kendali pesawat terbang, kendaraan miniatur, dan berbagai jenis sistem otomasi industri.

Motor servo memiliki tiga komponen utama, yaitu motor DC, potensiometer, dan kontroler. Motor DC digunakan untuk memutar poros motor, sementara potensiometer berfungsi sebagai sensor posisi yang memberikan umpan balik ke kontroler. Kontroler kemudian menggunakan sinyal umpan balik ini untuk mengontrol arah dan kecepatan putaran motor DC sehingga motor dapat mencapai posisi yang diinginkan dengan akurasi yang tinggi.

Sinyal kendali untuk motor servo umumnya dikirim dalam bentuk pulsa PWM (Pulse Width Modulation) yang dikenal sebagai sinyal PPM (Pulse Position Modulation) atau sinyal RC (Radio Control). Sinyal ini mengatur posisi sudut putar motor dan memungkinkan pengguna untuk mengontrol motor servo dengan mudah dan presisi.



Gambar 4. Bentuk fisik motor servo

## 5. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis layar tampilan yang menggunakan teknologi cairan kristal untuk menampilkan gambar dan teks. Layar LCD terdiri dari dua panel kaca yang saling bersebelahan dan di dalamnya terdapat lapisan cairan kristal yang diatur oleh medan listrik.

Cairan kristal pada layar LCD mengalami perubahan posisi ketika medan listrik diterapkan pada mereka, yang menghasilkan perubahan warna dan memungkinkan tampilan gambar atau teks yang jelas. Panel LCD biasanya terdiri dari banyak piksel kecil yang dikontrol secara individu, dan dapat menampilkan gambar dan teks dengan resolusi yang tinggi.

Layar LCD digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam perangkat elektronik seperti smartphone, laptop, TV, kamera digital, dan perangkat elektronik lainnya. Layar LCD memiliki keuntungan dibandingkan dengan teknologi layar tampilan lainnya, seperti tampilan CRT (Cathode Ray Tube), yaitu lebih tipis, lebih ringan, dan lebih hemat energi. Selain itu, layar LCD juga dapat menampilkan gambar yang lebih tajam dan memiliki sudut pandang yang lebih luas.



Gambar 5. Bentuk fisik LCD

## Metode Penelitian

### a. Perancangan Hardware

#### 1. Alat dan Bahan

Peralatan dan komponen elektronika yang akan digunakan dalam perancangan ini meliputi :

- a. Arduino Uno
- b. Sensor *Ultrasonic*
- c. Motor DC 12V
- d. LCD
- e. Adaptor 24 Volt dan 12 Volt
- f. Kabel, Solder, Timah solder, Soket Female, Soket Male
- g. Box plastik
- h. Komputer/Laptop

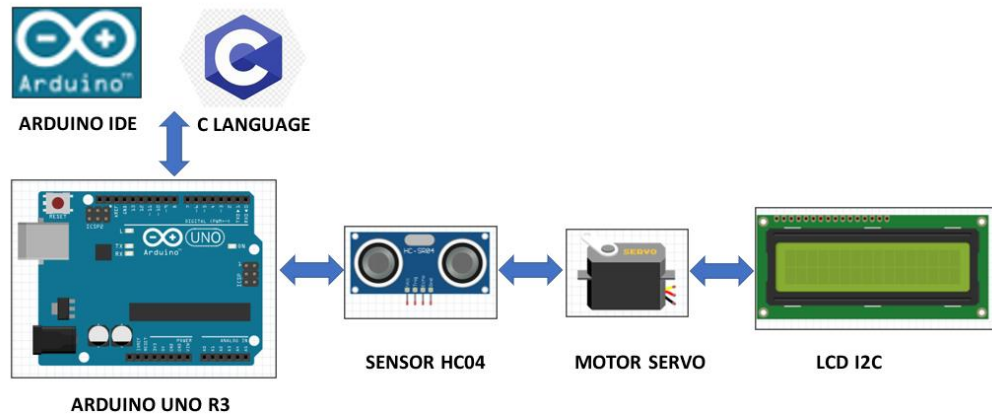
#### 2. Perancangan

Berikut adalah alur diagram sistem prototype system buka tutup air otomatis berbasis sensor ultrasonik menggunakan Arduino Uno:

1. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak benda.
2. Arduino Uno membaca sinyal dari sensor ultrasonik.
3. Arduino Uno memproses sinyal dan mengontrol transistor NPN.
4. Transistor NPN mengontrol motor servo.
5. Motor servo membuka atau menutup katup air.
6. Aliran air diatur sesuai dengan pembacaan sensor ultrasonik.
7. Jika tidak ada benda yang terdeteksi, sistem tetap terbuka. Jika benda terdeteksi, sistem akan menutup untuk menghentikan aliran air.

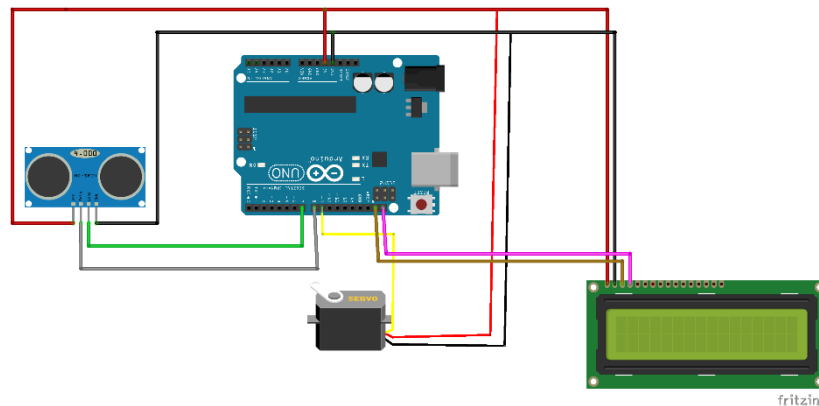
8. Sistem akan terus membaca sensor ultrasonik untuk mengontrol aliran air secara otomatis.

Dengan mengikuti alur diagram tersebut, sistem prototype system buka tutup air otomatis berbasis sensor ultrasonik menggunakan Arduino Uno dapat bekerja dengan baik dan efektif. Pastikan untuk memeriksa kembali semua koneksi dan pengaturan sebelum menguji coba sistem untuk menghindari kesalahan dan kerusakan pada komponen elektronik.



Gambar 6. Diagram Sistem

Rangkaian pintu air prototype sistem buka tutup pintu air otomatis mencegah air rob berbasis Arduino Uno adalah sebuah sistem yang menggunakan teknologi mikrokontroler untuk mengendalikan buka tutup pintu air secara otomatis dengan memanfaatkan sensor ultrasonik. Tujuan dari rangkaian ini adalah untuk mencegah terjadinya air rob yang dapat merusak lingkungan dan infrastruktur sekitar.



Gambar 7. Skema Rangkaian Pintu Air

### b. Perancangan Software

Dalam perancangan software dengan menggunakan Arduino dan bahasa pemrograman C, Anda dapat mengikuti beberapa langkah berikut :

1. Tentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari program yang akan Anda buat.
2. Buat algoritma atau diagram alir untuk menggambarkan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan dari program yang Anda buat.
3. Tulis kode program menggunakan bahasa C untuk mengimplementasikan algoritma yang

telah Anda buat.

4. Uji program untuk memastikan bahwa program berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah Anda tentukan.
5. Jika diperlukan, lakukan debugging untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam program.
6. Terakhir, simpan kode program pada mikrokontroler dan uji program pada perangkat fisik yang sesuai dengan spesifikasi yang telah Anda tentukan.

Dalam perancangan software, penting untuk memperhatikan faktor-faktor seperti keamanan, keandalan, efisiensi, dan skala yang dapat memengaruhi kinerja program. Dengan memperhatikan hal-hal ini, Anda dapat membuat program yang lebih baik dan memenuhi kebutuhan Anda dengan lebih baik pula.

### Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Prototype sistem tersebut adalah salah satu aplikasi Internet of Things (IoT) yang terdiri dari sensor air, motor servo, dan papan Arduino Uno. Sensor air akan mendeteksi ketinggian air di sungai atau saluran drainase dan memberikan sinyal ke papan Arduino Uno. Kemudian, papan Arduino Uno akan menggerakkan motor servo untuk membuka atau menutup pintu air sesuai dengan tingkat air yang terdeteksi.

Tujuan dari sistem ini adalah untuk mencegah terjadinya banjir di daerah utara Kota Tegal dengan mengontrol aliran air yang masuk ke kota tersebut. Dengan sistem ini, pintu air akan secara otomatis terbuka saat tingkat air rendah dan akan menutup ketika tingkat air mulai naik. Hal ini dapat mengurangi risiko terjadinya banjir di daerah tersebut.

Namun, perlu dicatat bahwa prototype sistem buka tutup pintu air otomatis ini masih dalam tahap pengembangan dan penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk memastikan keefektifannya dalam mencegah banjir di daerah tersebut.

### Kesimpulan

Prototipe sistem buka tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno memiliki potensi untuk membantu mengendalikan ketinggian air dan mencegah terjadinya banjir di daerah utara kota Tegal.

Sistem ini menggunakan sensor yang terpasang di sungai atau saluran air untuk mendeteksi ketinggian air, dan ketika ketinggian air melebihi ambang batas yang ditentukan, sistem akan mengirimkan sinyal ke motor untuk membuka pintu air secara otomatis. Sebaliknya, ketika ketinggian air turun di bawah ambang batas, sistem akan menutup pintu air. Penggunaan sistem otomatis ini diharapkan dapat mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk mengendalikan ketinggian air secara manual.

Meskipun demikian, sistem ini juga memiliki risiko dan tantangan seperti kerusakan pada komponen, masalah keamanan, dan penggunaan daya listrik yang cukup besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeliharaan secara rutin untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan baik dan aman.

Dalam implementasinya, perlu diperhatikan kondisi geografis dan lingkungan di daerah utara kota Tegal agar sistem dapat disesuaikan dan dikustomisasi sesuai kebutuhan. Dengan melakukan pemeliharaan dan pemantauan secara berkala, prototipe sistem buka tutup pintu air otomatis untuk mencegah air rob berbasis Arduino Uno dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam mengendalikan ketinggian air di daerah utara kota Tegal.

## Referensi

- [1]. Anonim. (2020). Prototype Sistem Pengaturan Tinggi Muka Air Bendungan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Informatika*, 9(1), 1-8.
- [2]. Arifin, A. (2019). Implementasi Sistem Kontrol Pintu Air Berbasis Arduino pada Bendung Waduk Karangates. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(1), 9-14.
- [3]. Iqbal, M. (2018). Prototype Sistem Otomatisasi Pintu Air pada Saluran Irigasi Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Komunikasi, Informatika dan Elektro*, 8(1), 7-12.
- [4]. Kusumawardani, D., & Hidayatullah, N. A. (2019). Prototype Sistem Kendali Pintu Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 3(1), 8-15.
- [5]. Ramadhan, M. R., & Susilowati, E. (2020). Prototype Sistem Kontrol Tinggi Muka Air Sungai Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 1-6.
- [6]. Saputra, R. A., & Muslim, M. (2019). Rancang Bangun Prototype Sistem Kendali Pintu Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(2), 23-28.
- [7]. Setiawan, A., & Kusnadi, Y. (2018). Prototype Sistem Pengaturan Tinggi Muka Air Bendung Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(1), 1-
- [8]. Sukarno, H., & Syafutra, A. H. (2019). Prototype Sistem Kendali Tinggi Muka Air Sungai Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 3(2), 42-47.
- [9]. Yuliana, E., & Susanto, T. (2018). Rancang Bangun Prototype Sistem Pengaturan Tinggi Muka Air Waduk Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Elektro dan Komputer*, 7(2), 54-60.