
**RANCANG BANGUN PROTOTYPE ALAT BUKA TUTUP PINTU
PERAIRAN SAWAH OTOMATIS BERSEKALA KECIL DI DESA
MAJASARI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

Muhammad Masykur, Irman Nurichsan, Rizki Firman Ginanjar
Prodi Teknik Elektro Universitas Garut
E-mail: Rizki2405213019@yahoo.com

Abstrak

Air merupakan kebutuhan yang paling utama dalam kehidupan sehari – hari baik itu untuk kebutuhan manusia ataupun sebagai kehidupan tanaman maupun hewan. Untuk keperluan pengairan khususnya padi dan perikanan ataupun kebutuhan yang lainnya sangat lah penting dibuat alat pengendali air apakah secara manual maupun sudah berbasis teknologi komputerisasi. Pengendalian ketinggian air pada irigasi atau untuk yang lebih besar lagi seperti bendungan selama ini masih dilakukan secara manual dengan memanfaatkan operator dalam hal ini manusia, di mana dalam hal ini terkadang terjadi keributan antar petani satu sama lain yang meresahkan masyarakat setempat. Dalam penelitian ini, penulis memberikan solusi dengan adanya sistem otomatis pada pintu air bendungan , waduk atau untuk sekala kecil irigasi , dimana ketika kondisi level air pada ketinggian tertentu pintu air ini dapat terbuka secara otomatis dengan memanfaatkan penggunaan sensor ultrasonik dan dengan kontrol Arduino. Adapun untuk menentukan terbuka atau tertutupnya pintu air ada beberapa kondisi atau ukuran pembacaan sensor yang dijadikan acuan untuk proses ini. Dalam hal ini tidak hanya pendeteksian ketinggian air pada satu lokasi, namun pada beberapa daerah aliran sungai yang mana data hasil pembacaan sensor akan dikirim melalui transmitter dan diterima oleh receiver di pusat kontrol dengan memanfaatkan perangkat kartu Simcard model SIM800L yang mengirim informasi melalui Telepon Seluler. Maka dari itu Dengan permasalahan yang ada, penyusun mencoba untuk mengembangkan iptek dan juga sebagai syarat penyelesaian studi di Fakultas Teknik Universitas Garut, Jurusan Teknik Elektro berjudul “Rancang Bangun Prototype Alat Buka Tutup Pintu Perairan Sawah Otomatis Bersekala Kecil di Desa Majasari Menggunakan Arduino Uno”, diharapkan dengan pengembangan ini, alat tersebut dapat bermanfaat dan lebih efisien dalam fungsinya.

Kata Kunci : *Arduino Uno , ultrasonik, pintu perairan otomatis berbasis arduino.*

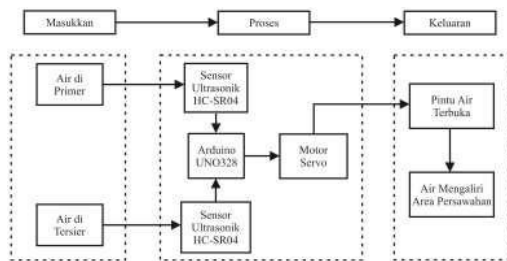
Pendahuluan

Irigasi merupakan upaya penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang kebutuhan lahan pertanian dimana irigasi mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan air tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tapi seiring pergantian musim hujan ke musim kemarau di

Indonesia khususnya di Garut kecamatan Cibiuk, desa Majasari, kampung Cibacang pasokan air dari hulu sungai Cipancar semakin hari semakin berkurang sehingga air yang mengalir ke perairan dua jalur bersekala kecil di kampung Cibacang semakin berkurang.

Dengan persediaan air yang semakin berkurang, sering memicu

terjadinya perebutan air antar petani satu sama lain dengan saling menyumbat saluran irigasi agar air dapat mengalir ke lahan sawahnya. Kejadian perebutan air itu sering terjadi adu mulut setiap harinya bahkan pernah terjadi perkelahian yang mengakibatkan kedua belah pihak bermusuhan. Dalam kondisi air yang mengalir kecil tentu menyulitkan para petani saat memasuki masa penggarapan sawah dan masa menanam padi.



Gambar 1
Diagram Blok Sistem

Metode Penelitian

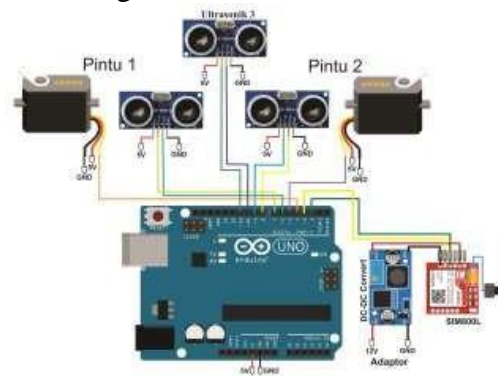
Rancangan Global Sistem

Untuk mengantisipasi pembagian air yang merarata di saat kemarau maka perlu dibuat sebuah alat pengendali pintu air otomatis dan pemberi informasi di saat ketinggian air meluap saat musim penghujan melalui SMS. Dalam pembuatan alat ini menggunakan sensor Ultrasonik yang berfungsi apabila air melebihi batas ketinggian maupun dibawah normal, Sensor Ultrasonik ini terkoneksi dengan Mikrokontroler Arduino Uno. Setelah ketinggian air menyentuh batas ketinggian yang sudah ditentukan berarti air tersebut melebihi batas ketinggian dan pintu otomatis akan terbuka, maka informasi akan diberikan melalui SMS dengan Modul SIM800L. Selain itu, Mikrokontroler Arduino Uno juga berperan sebagai otak yang memberikan perintah untuk

menggerakkan Motor Servo membuka dan menutup pintu. Pada Gambar 1 merupakan gambaran rancangan sistem yang akan digunakan dimana sensor Ultrasonik menginputkan nilai ketinggian air dan data nilai tersebut akan dikirimkan kepada Arduino Uno. Jika pada proses penginputan data nilai pada Arduino Uno ketinggian air mencapai cm, maka Motor Servo akan bekerja membuka dan menutup pintu secara otomatis dengan putaran 90 derajat.

Rancangan Hardware Hardware

merupakan perangkat keras, perangkat itu sendiri dapat dilihat dan nyata bentuk dan bendanya. Perancangan hardware pada sistem ini merincikan mengenai rancangan alur pengkabelan komponen elektroniknya dan letak pin untuk setiap koneksi komponen. Pada Gambar 2 merupakan rangkaian sistem otomatis yang dirancang.



Gambar 2

Skematik dari Keseluruhan Sistem

Keterangan gambar:

1. Sensor Ultrasonik
2. Arduino Uno
3. Motor Servo
4. Modul GSM SIM800L
5. Adaptor

Spesifikasi PIN Arduino

Tabel 1
Spesifikasi PIN Arduino

| | |
|-------------------------|---|
| Mikrokontroler | ATmega328 |
| Tegangan kerja | 5 V |
| Tegangan <i>input</i> | 7-12 vdc (direkomendasikan) |
| Tegangan <i>input</i> | 6 (minimum) – 20 VDC (maksimum) |
| Pin digital I/O | 14 pin (6 pin dapat digunakan sebagai PWM) |
| Pin <i>input</i> analog | 6 pin |
| Arus DC setiap I/O | 20 mA |
| Arus DC untuk pin 3.3 V | 50 mA |
| Memori flash | 32 KB (0,5 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>) |
| SRAM | 2 KB |
| EEPROM | 1 KB |
| Kecepatan Cclock | 16 Hz |

Spesifikasi Motor Servo

Tabel 2
Spesifikasi Motor Servo

| Parameter | Spesifikasi |
|--------------------------|--|
| Tegangan sumber operasi | 4.8V-7.2V |
| Kecepatan operasi | 0.2 s/60° (4.8 V), 0.16 s/60° (6 V) |
| Torsi | 8.5 kg cm (4.8 V), 10 kg cm (6 V) |
| Minimum pendeteksi jarak | 0.02 m (2 cm) |
| Berat | 55 gram |
| Dimensi | 40.7 x 19.7 x 42.9 mm |
| Temperatur kerja | 0°C - 55°C |

Spesifikasi Ultrasonik

Tabel 3
Spesifikasi Ultrasonik

| Parameter | Spesifikasi |
|-----------------------------------|---|
| Tegangan sumber operasi tunggal | 5.0 V |
| Konsumsi arus | 15 mA |
| Frekuensi operasi | 40 KHz |
| Minimum pendeteksi jarak | 0.02 m (2 cm) |
| Maksimum pendeteksian jarak | 4 m |
| Sudut pantul gelombang pengukuran | 15 derajat |
| Minimum waktu penyulutan | 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL |
| Dimensi | 45 x 20 x 15 mm |

Spesifikasi SIM 800L

Tabel 4
Spesifikasi SIM 800L

| Spesifikasi | Range |
|------------------------|--|
| Tegangan Operasional | 3.7 ~ 4.2 V |
| Frequency Jaringan GSM | Quadband (850/900/1800/1900 Mhz) |
| GPRS multi-slot | Class 1~12 |
| Ukuran modul | 2.5 cm x 2.3 cm |
| Suhu pengoperasian | 40°C ~ +85°C |

Adaptor /Spesifikasi Modul LM2596

| No. | Spesifikasi | Range | Pengertian |
|-----|-----------------------|---|---|
| 1. | Input voltage | 4.5-35V | Batas minimum dan maksimal <i>input</i> tegangan. |
| 2. | Output Voltage | 1.25-30V | Batas minimum dan maksimal <i>output</i> tegangan. |
| 3. | Output current | rated current 2A, Recommended less than 2A, 13W | Input arus yang di rekomendasikan. |
| 4. | Efficiency | Up to 92% | Persentasi efesiensi. |
| 5. | Switching frequency | 150KHz | Frekuensi pada Modul LM2596. |
| 6. | Operating Temperature | Industrial (-40°C to +85°C) | Batas minimum dan maksimal temperatur suhu sekitar Modul. |



Gambar 3
Pintu Otomatis (depan)



Gambar 4
Pintu Otomatis (atas)

Hasil dan Pembahasan

Hasil perancangan keseluruhan Rancang Bangun Prototype Alat Buka Tutup Pintu Perairan Sawah Otomatis Bersekala Kecil di Desa Majasari Menggunakan Arduino Uno. Pada Prototype pintu buka tutup ini menggunakan bahan fiber dan pada Prototype terdapat beberapa komponen seperti Motor Servo dan Sensor ultrasonik. Pada talang air sebagai penggambaran irigasi juga menggunakan bahan yang diberi sekat ditengah nya serta pintu yang sudah dilubangi. Untuk mengetahui rancang bangun ini bekerja sesuai tujuan, perlu dilakukan pengujian pada hardware dan software. Pengujian tersebut meliputi pengujian rangkaian pada kotak komponen seperti Modul GSM SIM800L.

Pengujian Pintu Otomatis

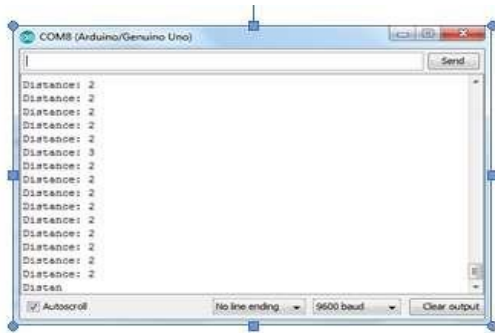
Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah motor servopintu dapat berfungsi dengan baik, agar dapat mengontrol buka dan tutup pintu otomatis

Pengujian Ultrasonic

Pengujian sensor air dapat dilakukan dengan melihat nilai Output



Gambar 5
Pengukuran manual dengan penggaris



Gambar 6
Pengukuran dengan serial monitor

Pengujian Modul

GSM SIM800L Pengujian Modul GSM SIM800L dapat dilakukan ketika ketinggian air mencapai batas siaga dan batas waspada



Gambar 7
Pesan SMS Modul GSM

Pengujian Servo

Pengujian servo pada sudut 30° - 90°

| No | Coding | Sudut | Pengukuran Busur Derajat | Nilai | Selisih | Error |
|----|--|-------|--------------------------|-------|---------|-------|
| 1 | <pre>int sudut = 30; int pin = 9; int durasi = 1000; int durasi2 = 1000; int durasi3 = 1000; int durasi4 = 1000; int durasi5 = 1000; int durasi6 = 1000; int durasi7 = 1000; int durasi8 = 1000; int durasi9 = 1000; int durasi10 = 1000; int durasi11 = 1000; int durasi12 = 1000; int durasi13 = 1000; int durasi14 = 1000; int durasi15 = 1000; int durasi16 = 1000; int durasi17 = 1000; int durasi18 = 1000; int durasi19 = 1000; int durasi20 = 1000; int durasi21 = 1000; int durasi22 = 1000; int durasi23 = 1000; int durasi24 = 1000; int durasi25 = 1000; int durasi26 = 1000; int durasi27 = 1000; int durasi28 = 1000; int durasi29 = 1000; int durasi30 = 1000; int durasi31 = 1000; int durasi32 = 1000; int durasi33 = 1000; int durasi34 = 1000; int durasi35 = 1000; int durasi36 = 1000; int durasi37 = 1000; int durasi38 = 1000; int durasi39 = 1000; int durasi40 = 1000; int durasi41 = 1000; int durasi42 = 1000; int durasi43 = 1000; int durasi44 = 1000; int durasi45 = 1000; int durasi46 = 1000; int durasi47 = 1000; int durasi48 = 1000; int durasi49 = 1000; int durasi50 = 1000; int durasi51 = 1000; int durasi52 = 1000; int durasi53 = 1000; int durasi54 = 1000; int durasi55 = 1000; int durasi56 = 1000; int durasi57 = 1000; int durasi58 = 1000; int durasi59 = 1000; int durasi60 = 1000; int durasi61 = 1000; int durasi62 = 1000; int durasi63 = 1000; int durasi64 = 1000; int durasi65 = 1000; int durasi66 = 1000; int durasi67 = 1000; int durasi68 = 1000; int durasi69 = 1000; int durasi70 = 1000; int durasi71 = 1000; int durasi72 = 1000; int durasi73 = 1000; int durasi74 = 1000; int durasi75 = 1000; int durasi76 = 1000; int durasi77 = 1000; int durasi78 = 1000; int durasi79 = 1000; int durasi80 = 1000; int durasi81 = 1000; int durasi82 = 1000; int durasi83 = 1000; int durasi84 = 1000; int durasi85 = 1000; int durasi86 = 1000; int durasi87 = 1000; int durasi88 = 1000; int durasi89 = 1000; int durasi90 = 1000; int durasi91 = 1000; int durasi92 = 1000; int durasi93 = 1000; int durasi94 = 1000; int durasi95 = 1000; int durasi96 = 1000; int durasi97 = 1000; int durasi98 = 1000; int durasi99 = 1000; int durasi100 = 1000;</pre> | 30° | | 32° | 2° | 6,6% |
| 2 | <pre>int sudut = 60; int pin = 9; int durasi = 1000; int durasi2 = 1000; int durasi3 = 1000; int durasi4 = 1000; int durasi5 = 1000; int durasi6 = 1000; int durasi7 = 1000; int durasi8 = 1000; int durasi9 = 1000; int durasi10 = 1000; int durasi11 = 1000; int durasi12 = 1000; int durasi13 = 1000; int durasi14 = 1000; int durasi15 = 1000; int durasi16 = 1000; int durasi17 = 1000; int durasi18 = 1000; int durasi19 = 1000; int durasi20 = 1000; int durasi21 = 1000; int durasi22 = 1000; int durasi23 = 1000; int durasi24 = 1000; int durasi25 = 1000; int durasi26 = 1000; int durasi27 = 1000; int durasi28 = 1000; int durasi29 = 1000; int durasi30 = 1000; int durasi31 = 1000; int durasi32 = 1000; int durasi33 = 1000; int durasi34 = 1000; int durasi35 = 1000; int durasi36 = 1000; int durasi37 = 1000; int durasi38 = 1000; int durasi39 = 1000; int durasi40 = 1000; int durasi41 = 1000; int durasi42 = 1000; int durasi43 = 1000; int durasi44 = 1000; int durasi45 = 1000; int durasi46 = 1000; int durasi47 = 1000; int durasi48 = 1000; int durasi49 = 1000; int durasi50 = 1000; int durasi51 = 1000; int durasi52 = 1000; int durasi53 = 1000; int durasi54 = 1000; int durasi55 = 1000; int durasi56 = 1000; int durasi57 = 1000; int durasi58 = 1000; int durasi59 = 1000; int durasi60 = 1000; int durasi61 = 1000; int durasi62 = 1000; int durasi63 = 1000; int durasi64 = 1000; int durasi65 = 1000; int durasi66 = 1000; int durasi67 = 1000; int durasi68 = 1000; int durasi69 = 1000; int durasi70 = 1000; int durasi71 = 1000; int durasi72 = 1000; int durasi73 = 1000; int durasi74 = 1000; int durasi75 = 1000; int durasi76 = 1000; int durasi77 = 1000; int durasi78 = 1000; int durasi79 = 1000; int durasi80 = 1000; int durasi81 = 1000; int durasi82 = 1000; int durasi83 = 1000; int durasi84 = 1000; int durasi85 = 1000; int durasi86 = 1000; int durasi87 = 1000; int durasi88 = 1000; int durasi89 = 1000; int durasi90 = 1000; int durasi91 = 1000; int durasi92 = 1000; int durasi93 = 1000; int durasi94 = 1000; int durasi95 = 1000; int durasi96 = 1000; int durasi97 = 1000; int durasi98 = 1000; int durasi99 = 1000; int durasi100 = 1000;</pre> | 60° | | 65° | 5° | 8,3% |
| 3 | <pre>int sudut = 90; int pin = 9; int durasi = 1000; int durasi2 = 1000; int durasi3 = 1000; int durasi4 = 1000; int durasi5 = 1000; int durasi6 = 1000; int durasi7 = 1000; int durasi8 = 1000; int durasi9 = 1000; int durasi10 = 1000; int durasi11 = 1000; int durasi12 = 1000; int durasi13 = 1000; int durasi14 = 1000; int durasi15 = 1000; int durasi16 = 1000; int durasi17 = 1000; int durasi18 = 1000; int durasi19 = 1000; int durasi20 = 1000; int durasi21 = 1000; int durasi22 = 1000; int durasi23 = 1000; int durasi24 = 1000; int durasi25 = 1000; int durasi26 = 1000; int durasi27 = 1000; int durasi28 = 1000; int durasi29 = 1000; int durasi30 = 1000; int durasi31 = 1000; int durasi32 = 1000; int durasi33 = 1000; int durasi34 = 1000; int durasi35 = 1000; int durasi36 = 1000; int durasi37 = 1000; int durasi38 = 1000; int durasi39 = 1000; int durasi40 = 1000; int durasi41 = 1000; int durasi42 = 1000; int durasi43 = 1000; int durasi44 = 1000; int durasi45 = 1000; int durasi46 = 1000; int durasi47 = 1000; int durasi48 = 1000; int durasi49 = 1000; int durasi50 = 1000; int durasi51 = 1000; int durasi52 = 1000; int durasi53 = 1000; int durasi54 = 1000; int durasi55 = 1000; int durasi56 = 1000; int durasi57 = 1000; int durasi58 = 1000; int durasi59 = 1000; int durasi60 = 1000; int durasi61 = 1000; int durasi62 = 1000; int durasi63 = 1000; int durasi64 = 1000; int durasi65 = 1000; int durasi66 = 1000; int durasi67 = 1000; int durasi68 = 1000; int durasi69 = 1000; int durasi70 = 1000; int durasi71 = 1000; int durasi72 = 1000; int durasi73 = 1000; int durasi74 = 1000; int durasi75 = 1000; int durasi76 = 1000; int durasi77 = 1000; int durasi78 = 1000; int durasi79 = 1000; int durasi80 = 1000; int durasi81 = 1000; int durasi82 = 1000; int durasi83 = 1000; int durasi84 = 1000; int durasi85 = 1000; int durasi86 = 1000; int durasi87 = 1000; int durasi88 = 1000; int durasi89 = 1000; int durasi90 = 1000; int durasi91 = 1000; int durasi92 = 1000; int durasi93 = 1000; int durasi94 = 1000; int durasi95 = 1000; int durasi96 = 1000; int durasi97 = 1000; int durasi98 = 1000; int durasi99 = 1000; int durasi100 = 1000;</pre> | 90° | | 108° | 18° | 20% |

Gambar 8
Pengujian servo pada sudut 30° - 90°

Kesimpulan

1. Alat ini dapat mengenali air dalam kondisi normal, surut atau pun ketika air meluap.
2. Dapat digunakan untuk mengendalikan volume air yang diperlukan untuk pengairan sawah berdasarkan ketinggian air yang terbaca oleh sensor ultrasonik.
3. Pengujian perbandingan ketinggian air yang diukur menggunakan sensor ultrasonik dan penggaris dengan ketinggian air yang berbeda-beda yaitu 0 cm, 3 cm, 6 cm, 9 cm dan 12 cm.
4. Pengujian perbandingan sudut yang diukur menggunakan motor servo dan busur derajat dengan sudut 30°, 60°, 90°, 150°, dan 180°.
5. Ketika kondisi air meluap atau kurang dari normal, maka akan terdeteksi oleh sensor ultrasonik, secara otomatis Modul GSM (SIM800L) akan mengirim SMS ke nomor telepon petani.

Saran

1. pengiriman informasi mengenai kondisi air dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi IOT (internet of things), sehingga penggunaan modul GSM dapat digantikan.
2. Selain mengatur ketersediaan air melalui pintu air otomatis, system ini juga dapat dikembangkan untuk mengetahui arus air dengan menggunakan sensor waterflow.

Daftar Pustaka

1. Ferdynal. (2014). Mikrokontroler Atmega 328. Mikrokontroler Atmega 328 , 6.
2. Pambudi, G. W. (2017, Desember 7). Cara Mengukur Ketinggian Air Menggunakan Water Level Sensor Arduino.

3. Ramdan, A. R. (2015). Mikrokontrolle. Modul Dasar Mikrokontroler , 7-9.
4. Rangkuti, S. (2016). Arduino & Proteus (Simulasi Dan Praktik). Bandung: Informatika Bandung.
5. Rozidi, R. I. (2004). Membuat Sendiri Sms Gateway (Esme) Berbasis Protokol Smp. Yogyakarta: Andi.
6. (1977). Irigasi Dan Bangunan Air. In P. S.K, Irigasi Dan Bangunan Air (P. 50). Jakarta: Gunadarma.
7. Syafrudin, A. (2008). Rancang Bangun Generator Pulsa Gelombang Ultrasonik Dan Implementasinya Untuk Pengukuran Jarak Antara Dua Obyek. Berkala Fisika, Vol 11. , No.2, April 2008, Hal 29-37.
8. Syahrul. (N.D.). Karakteristik Dan Pengontrolan Servomotor . Majalah Ilmiah Unikom Vol.8, No.2 , 143.