



## Rancang bangun pengisi toren air otomatis menggunakan sensor inframerah berbasis arduino uno

Azmi Kurdianto\*, Wiendartun

Program Studi Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Pendidikan Indonesia

\*e-mail: azmi\_kurdianto@student.upi.edu

### Abstrak

Dalam era modern saat ini, hampir semua lini kehidupan manusia selalu didampingi dengan teknologi. Keberadaan teknologi mempermudah masyarakat dalam melakukan kegiatannya. Contoh kasusnya berada pada toren air. Pengisian toren air selalu manual. Kita perlu selalu memeriksa apakah toren sudah terisi penuh atau tidak. Untuk itu diperlukan inovasi dalam kasus ini. Keberadaan pengisian toren otomatis ini membantu kita dalam monitoring ketinggian air pada toren. Adapun alat- alat yang digunakan diantaranya arduino uno, sensor infrared, dan motor servo. Pengujian dilakukan dengan menembakkan sinyal inframerah pada air dengan bantuan busa sebanyak 10 kali. Hasilnya menunjukkan bahwa alat tersebut dapat memberikan informasi tingkat air dan tutup buka keran sesuai yang diinginkan.

**Kata Kunci:** Arduino, Motor, Otomatis, Sensor Infrared.

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi semakin hari semakin bertambah maju. Dengan dengan lajunya percepatan teknologi, membuat banyak orang menjadi termotivasi untuk membuat sesuatu hal yang baru, berinovasi dengan sesuatu yang dapat dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan suatu sistem yang mudah dioperasikan. Dalam mendukung pemerintah dalam hal penghematan energi listrik, dibuatlah pengisian penampung air yang dapat menghemat air dan listrik. Alat yang digunakan pada masyarakat saat ini menggunakan ball floater. Sistem ini memiliki kekurangan karena mudah bocor dalam keran. Alternatif berikutnya ada level control switch. Level Control Switch memanfaatkan bandul dalam pengaturan keran on dan offnya. Namun Level Control Switch tidak bisa bekerja efisien pada toren yang berukuran kecil. Dengan latar belakang itulah, penulis memilih judul "Rancang Bangun Pengisi Toren Air Otomatis Menggunakan Sensor

Inframerah". Dengan sistem ini, pemilik rumah tidak perlu khawatir terhadap penampung air dirumah. Ketika sistem diaktifkan, dimana dalam hal ini sistem pengisian air akan aktif, maka pengontrolan terhadap penampung air sudah dimulai, untuk selanjutnya pemilik rumah tidak perlu menunggu apakah tangki air sudah penuh atau belum. Dengan demikian pemilik rumah sudah dapat menghemat air, listrik dan waktu. Karena tidak adalagi air dan listrik yang terbuang dengan sia-sia, karena lupa mematikan pompa air.

### 2. Metode

#### a. Bahan

##### 1) Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrocontroller Arduino Uno merupakan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input dari output digital. Untuk 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header. Arduino Uno cukup dihubungkan dengan PC untuk penggunaannya melalui kabel USB atau baterai dengan batas 5V



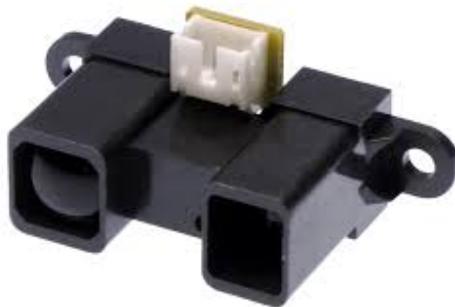
**Gambar 1.** Arduino Uno (<https://www.instructables.com/id/Arduino-Uno-Macro-Keyboard/>)

Arduino Uno berfungsi dalam mengolah data masukan. Data yang diolah dapat berupa data analog ataupun digital. Setelah itu data masukan diproses melalui program arduino. Lalu Arduino Uno akan mengeluarkan perintah kepada aktuator. Aktuator akan bekerja sesuai keluaran dari Arduino Uno.

#### **b. Sensor Inframerah**

Sensor Infrared merupakan komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda. Sistem kerja Sensor Inframerah ketika Sensor cahaya inframerah ditembakkan dan terhalangi oleh benda. Maka pantulan tersebut akan diterima oleh sensor dan menghasilkan arus listrik sebagai manifestasi jarak antara sensor dan objek. Sensor infared terdiri dari led infrared sebagai pemancar dan foto transistor sebagai penerima cahaya infra merah. LED (Light Emitting Diode Infrared) inframerah

berfungsi dalam menembakkan cahaya inframerah. LED terbuat dari bahan Galium Arsenida atau GaAs. Setelah cahaya inframerah ditembakkan pada objek dan terpantul, maka Fototransistor akan mulai bekerja. Foto transistor bekerja dalam penerima cahaya inframerah. Pada Foto transistor pantulan energi cahaya inframerah diubah menjadi arus listrik. Foto transistor merupakan kombinasi foto diode dan penguatan transistor. Foto transistor memiliki dengan sensitifitas yang lebih tinggi dibandingkan foto dioda, tetapi dengan waktu respon yang secara umum akan lebih lambat dari pada foto dioda. Pada prinsip kerjanya, ketika cahaya inframerah diterima oleh foto transistor maka basis foto transistor akan mengubah energi cahaya inframerah menjadi arus listrik. Arus listrik pada basis hole. Pergerakan electron disebut sebagai muatan listrik negative dan pergerakan hole disebut sebagai muatan listrik positif.



**Gambar 2.** Sensor Inframerah  
(<https://www.instructables.com/id/Human-Piano/>)

**c. Motor Servo**

Motor servo merupakan aktuator atau perangkat yang dirancang dengan sistem loop tertutup. Motor Servo terdiri dari beberapa bagian diantaranya rangkaian kontrol, motor servo, poros, potensiometer, roda gigi penggerak, penguat dan salah satu penyandi atau penyelesai. Motor servo adalah perangkat listrik mandiri, yang memutar bagian-bagian mesin dengan efisiensi tinggi dan dengan presisi tinggi. Putaran Poros output motor ini dapat diubah-

ubah ke sudut tertentu, posisikan kecepatan. Dalam sistemnya Servo Motor menggunakan motor biasa dan memasangkannya dengan sensor untuk umpan balik posisi. Pengontrol adalah bagian terpenting dari Motor Servo yang dirancang dan digunakan khusus untuk tujuan ini.

**b. Metoda**

Pada tahap awal rangkai alat-alat seperti pada gambar 4. Sistem otomasi toren air

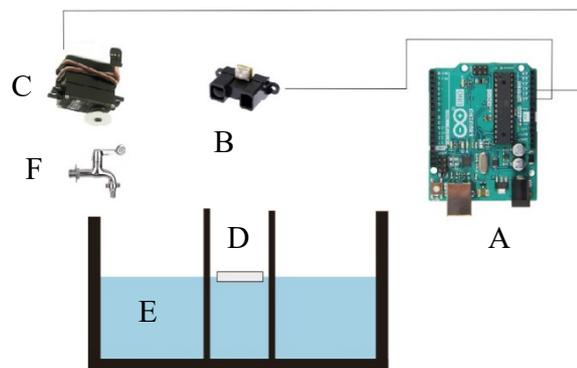


**Gambar 3.** Motor Servo

(<https://www.instructables.com/id/Servo-Control-using-the-LinkIt-One/>)

Ini menguji tingkat ketinggian air. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan jarak antara

sensor inframerah dan air melalui volume air pada bak penampung.



**Gambar 4.** Perancangan Pengisian Toren Air Otomatis (A=Arduino Uno, B = Sensor Inframerah, C = Motor Servo, D = Busa, E = Air, F= Keran air)

Data yang diperoleh di bandingkan dengan ketinggian aktual air. Sehingga

dapat dilihat seberapa baik sistem ini dalam membaca tingkat ketinggian air.



**Gambar 5.** Rancangan Pengisian Toren Air Otomatis

### 3. Hasil dan Pembahasan

Alat ini dirancang untuk mendeteksi tinggi air pada toren lalu keran air akan bekerja sesuai volume air. Purwarupa wadah mempunyai ukuran panjang 8,5 cm, lebar 8,5cm dan tinggi 27 cm.

Sistem ini memanfaatkan sensor inframerah dalam prosesnya. Melalui mikrokontroler, sensor inframerah mengukur ketinggian air. Data masukan sensor inframerah ini diolah oleh mikrokontroler arduino uno untuk dilanjutkan pada motor servo. Mikrokontroler mengatur untuk ketinggian

air kurang dari sama dengan 25 cm, keran air otomatis menutup dan diluar itu keran akan terus terbuka.

Percobaan pengujian sistem dilakukan uji coba pada sensor inframerah yang digunakan sebagai pembaca tinggi air.

Tabel 1 merupakan pengujian sensor inframerah pada wadah sebagai pembaca tinggi air. Data ini merupakan perbandingan dari tinggi air yang terbaca oleh sensor dan tinggi air yang sebenarnya.

**Tabel 1.** Perbandingan tinggi yang terbaca pada sensor dan tinggi sebenarnya.

No	Tinggi pada Sensor (cm)	Tinggi sebenarnya (cm)	Error %
1	51	50	2
2	47	47	0
3	45	44	2,27
4	42	41	2,43
5	38	38	0
6	35	35	0
7	31	32	3,12
8	24	29	17,24
9	19	26	26,92
10	14	23	39,13

Dari data hasil pengujian sensor, didapatkan selisih nilai error yang sedikit antara tinggi air yang terbaca pada sensor dan tinggi air sebenarnya. Perbedaan atau error tersebut terjadi karena sensor inframerah bekerja berdasarkan prinsip pemantulan sinar inframerah tidak terjadi pada situasi tegak lurus antara objek (busa) dengan sensor. Sehingga ini menyebabkan error pada sistem. Kesalahan yang mungkin terjadi adalah kurangnya arus yang masuk pada pada sensor infrared, karena arus rangkain dipasang seri dengan motor servo sehingga terjadi kesalahan.

Untuk pengujian motor servo, dapat dilihat pada tabel 2. Sistem dirancang untuk nilai ketinggian air yang terbaca pada sensor inframerah kurang atau sama dengan 25 cm, keran diposisikan menutup atau diputar 90°. Untuk nilai lebih dari 25 cm keran otomatis terbuka atau diposisikan dalam 0°. Ketika alat ini berjalan, Arduino Uno harus selalu menyala atau terhubung dengan sumber listrik. Ketika Arduino Uno terputus dan sumber listrik dan disambungkan kembali, Arduino Uno tidak perlu diprogram ulang.

**Tabel 2.** Posisi Motor Servo pada mengikuti kondisi wadah air

No	Kondisi Wadah Air (%)	Motor Servo (°)
1	(100 – 90)	90
2	>90	0

#### 4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di atas, system pendeteksi ketinggian air otomatis ini telah berfungsi sesuai spesifikasi, yaitu sensor bekerja dengan baik yang datanya kemudian diolah

untuk menggerakkan keran otomatis. Saran bagi penelitian berikutnya dalam mengembangkan sistem pengisi toren air otomatis ini menggunakan database untuk menyimpandata ketinggian air pada toren.

#### Daftar Pustaka

Anonim. TT. *Servo Control Using LinkIt One*. [Online] Tersedia: <https://www.instructables.com/id/Ser>

vo-Control-using-the-LinkIt-One/[15 September 2019].

- Anonim. Cara Kerja Kontrol Level Tanki Air. [Online]  
Tersedia: <https://www.instalasilistrikru mah.com/cara-kerja-kontrol-level-tangki-air/> [27 Desember 2019].
- Anonim. 2014. *Human Piano*. [Online]  
Tersedia: <https://www.instructables.com/id/Human-Piano/> [15 September 2019].
- Anonim. 2017. *Arduino Uno Macro Keyboard*. [Online]  
Tersedia: <https://www.instructables.com/id/Arduino-Uno-Macro-Keyboard/> [15 September 2019].
- Bukhari, Imam,. *Dkk*. 2019. Prototype Automatic Hight Water Surface Detection Pada Bak Penampungan Air PDAM Menggunakan Ultrasonic Sensor Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Smart Comp*, 8(1), 31-37.
- Mareta, Rella,. *dkk*. 2017. Pendeteksi Ketinggian Airinteraktif Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 279-289.
- Sadi, Sumardi,. *dkk*. 2018. Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 7(1), 77-91.
- Setiawan, Dedi,. *dkk*. 2018. Prototype Alat Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains manajemen Informatika dan Komputer)*, 17(2), 170-174.
- Subianto,. *dkk*. 2019. Rancang Bangun Sistem Monitoring Level Air Bendungan Untuk Pengendalian Banjir. *SMATIKA Jurnal*, 9(1), 39-44.
- Yunardi, RT,. *dkk*. 2017. Analisa Kinerja Sensor Inframerah dan Ultrasonik untuk Sistem Pengukuran Jarak pada Mobile Robot Inspection. *Jurnal Setrum*, 6(1), 33-41.