

Sistem Kontrol Level Air pada Tandon Air Berbasis *Microcontroller* dengan Penahan Riak Gelombang

Raka Dian Mahardi^{1*}, Muhammad 'Atiq², Sendy Maulana R³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Teknik Pati, Indonesia

Jl Raya Pati - Trangkil Km 4,5 Pati

*Korespondensi penulis: rakadianm@yahoo.com

Abstract. *An automatic water level controller mechanism in a water tank is needed to maintain the availability of water supply. One way is to create a control system that uses an ultrasonic sensor as a detector of the water level that is fed back to the water tank filling pump. To minimize fluctuations in sensor readings, a mechanism is needed to minimize the occurrence of water ripples. To provide easy information to users on site, a monitoring system in the form of an LED indicator is also added that informs the condition of the water level in the water tank. Therefore, in this study, a tool will be created that can automatically control and monitor the water level based on Arduino Uno which uses an ultrasonic sensor and LED indicator with a wave ripple holder.*

Keywords: *Fluid level control, LED monitoring, Ultrasonic sensor*

Abstrak. Mekanisme otomatis pengontrol ketinggian permukaan air (level air) pada tandon air diperlukan untuk menjaga ketersediaan pasokan air. Salah satunya dengan cara membuat sistem kontrol yang menggunakan sensor ultrasonic sebagai detektor ketinggian permukaan air yang diumpan-balikkan dengan pompa pengisi bak tandon air tersebut. Untuk meminimalisir gejala pembacaan sensor maka diperlukan mekanisme untuk meminimalisir terjadinya riak air. Untuk memberikan kemudahan informasi kepada pengguna di lokasi, juga ditambahkan sistem monitoring berupa indikator LED yang menginformasikan kondisi dari level permukaan air di tandon air. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibuat suatu alat yang dapat melakukan kontrol dan monitoring level permukaan air secara otomatis berbasis arduino uno yang menggunakan sensor ultrasonic dan indikator LED dengan penahan riak gelombang..

Kata kunci: Kontrol level fluida, LED monitoring, Sensor ultrasonic

1. LATAR BELAKANG

Air adalah kebutuhan yang sangat vital bagi semua makhluk hidup termasuk manusia, sehingga ketersediaan air harus selalu terjaga untuk siap digunakan sewaktu-waktu baik di rumah tangga, perkantoran, tempat-tempat umum ataupun industri. Hal ini menyebabkan peran tempat penampungan air, atau sering dikenal dengan sebutan tandon air, menjadi penting untuk menjamin ketersediaan air secara pasti. Mekanisme otomatis pengontrol ketinggian permukaan air (level air) pada tandon air diperlukan untuk menjaga hal ini, salah satunya dengan cara membuat sistem kontrol yang menggunakan sensor pengukur ketinggian permukaan air yang diumpan-balikkan dengan pompa pengisi bak tandon air tersebut. Untuk memberikan kemudahan informasi kepada pengguna di lokasi, perlu juga ditambahkan sistem monitoring berupa indikator LED yang menginformasikan kondisi dari level permukaan air di tandon air, sehingga pengguna di lokasi dapat mengetahui dengan mudah kondisi persediaan air pada tandon dalam kondisi penuh, sedang, maupun hampir habis. Dikarenakan sensor yang digunakan untuk detektor permukaan air adalah sensor ultrasonic, maka diperlukan juga mekanisme penahan riak gelombang untuk meminimalisir fluktuasi pembacaan dari sensor saat

terjadi pengisian maupun penggunaan air. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibuat suatu alat yang dapat melakukan kontrol dan monitoring level permukaan air secara otomatis berbasis arduino uno yang menggunakan sensor ultrasonic dan indikator LED..

2. KAJIAN TEORITIS

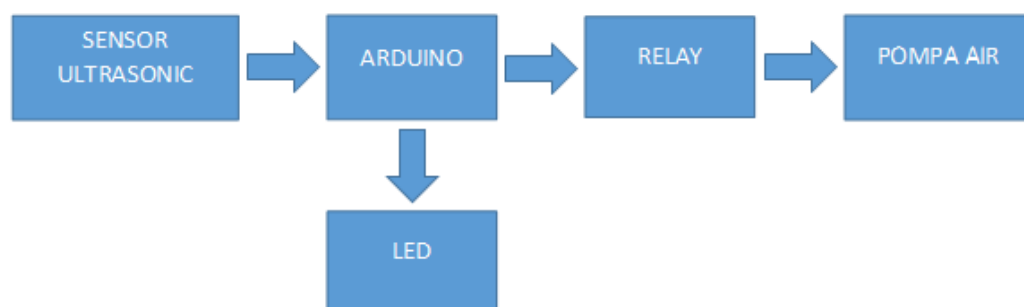
Pada beberapa penelitian sebelumnya telah banyak dikembangkan sistem kontrol level air pada tandon air baik yang berbasis mikrontroller maupun analog. Adapun untuk sistem monitoringnya juga telah dikembangkan monitoring baik dari jarak dekat maupun dari jarak jauh. Untuk visualisasi dari pengguna yang ada di lokasi, penggunaan display berupa LED adalah yang paling mudah diidentifikasi oleh pengguna. Namun dengan penggunaan sensor ultrasonic sebagai pendeteksi permukaan air, riak gelombang yang terjadi saat tandon diisi menyebabkan pembacaan kurang stabil sehingga diperlukan penambahan mekanisme penahan riak gelombang air untuk mengamankan pembacaan sensor.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan adalah Arduino Uno, sensor ultrasonic HC-SR04, relay, pompa mini, toples bekas, pipa plastik, kabel rakit, papan kayu dan switch. Pada tahap awal penelitian dilakukan perancangan alat beserta pemrogramannya untuk dihubungkan satu sama lain untuk mengetahui bekerja atau tidaknya alat. Alat tersebut kemudian diuji coba dengan membuat siklus pengisian dan penggunaan air, kemudian dilakukan evaluasi terhadap siklus yang terjadi. Penelitian dilakukan di dalam ruangan dengan skala yang lebih kecil dibandingkan ukuran tandon yang sebenarnya untuk memudahkan evaluasi dan pengamatan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Blok Diagram



Gambar 1. Blok diagram sistem kontrol level air dengan monitoring LED

Alat dan Bahan

1. Sensor HC-SR04

HC-SR04 adalah sebuah modul sensor ultrasonik yang biasanya digunakan untuk alat pengukur jarak. Pada HC-SR04 terdapat sepasang transducer ultrasonik yang satu berfungsi sebagai transmitter yang bertugas untuk mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal pulsa gelombang suara ultrasonik dengan frekuensi 40KHz, dan satunya berfungsi sebagai receiver yang bertugas untuk menerima sinyal gelombang suara ultrasonik.



Gambar 2. Sensor HC-SR04

Prinsip kerja dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut :

- a. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) untuk mendeteksi pantulannya.
- b. Kemudian sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa trigger dengan t out burst minimal 10 μ s). Gelombang ultrasonik merambat melalui udara dengan kecepatan 344 m/s, mengenai objek dan memantul kembali ke sensor.
- c. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

2. Arduino Uno

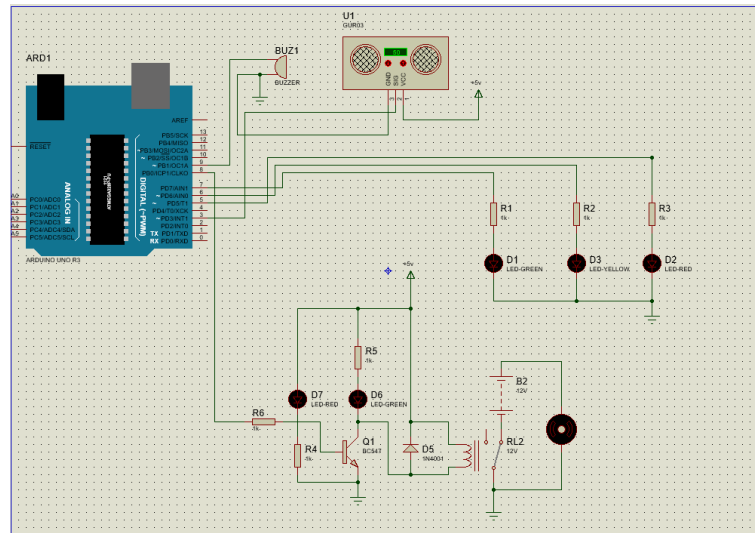
Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno.



Gambar 3. Arduino Uno

Mikrokontroler ini memiliki kelebihan yaitu untuk meng-upload program cukup hanya dengan USB yang disediakan oleh Arduino dan sudah memiliki library sendiri yang dapat memudahkan programmer dalam memprogram, menggunakan IC ATmega 328p yang memiliki penyimpanan data flash 32 kB..

3. Gambar Rangkaian



Gambar 4. Wiring sistem kontrol level air dengan monitoring LED

4. Coding

```
pin Ultrasonik
#define pintriger 4 //Pin Trigger Ultrasonic
#define pinecho 3 //Pin Echo Ultrasonic
#define buzzer 9 //Pin Buzzer untuk peringatan bahaya
#define ledlow 5 //Pin LED pada level low
#define ledmid 6 //Pin LED pada level middle
#define ledhigh 7 //Pin LED pada level high
#define motor 8 //Pin Motor pada Level Low
void setup() {
  Serial.begin(9600); //Inisialisasi komunikasi serial
  //Deklarasi pin
  pinMode(pintriger, OUTPUT);
  pinMode(pinecho, INPUT);
  pinMode(ledlow, OUTPUT);
  pinMode(ledmid, OUTPUT);
```

```

pinMode(ledhigh, OUTPUT);
pinMode(motor, OUTPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
}

void loop() {
  long durasi, jarak; //Varibel durasi dan jarak
  digitalWrite(pintriger, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(pintriger, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(pintriger, LOW);
  durasi = pulseIn(pinecho, HIGH);
  jarak = (durasi/2) / 29; //Perhitungan untuk pembacaan jarak
  Serial.print("jarak : ");
  Serial.println(jarak);
  if (jarak >= 10 ) //Pada jarak lebih dari sama dengan 10 cm mengaktifkan LED level
low dan motor
  {
    digitalWrite(ledlow, HIGH);
    digitalWrite(motor,HIGH);
    digitalWrite(ledmid, LOW);
    digitalWrite(ledhigh, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(motor,HIGH);
  }
  if (jarak <= 6 ) //Pada jarak 6 cm mengaktifkan LED level middle
  {
    digitalWrite(ledlow,LOW);
    digitalWrite(motor,LOW);
    digitalWrite(ledmid, HIGH);
    digitalWrite(ledhigh, LOW);
  }
}

```

```
if (jarak <= 3 ) //Pada jarak kurang dari 3 cm mengaktifkan LED level high dan mematikan motor
```

```
{  
  digitalWrite(ledlow, LOW);  
  digitalWrite(motor, LOW);  
  digitalWrite(ledmid, LOW);  
  digitalWrite(ledhigh, HIGH);  
  digitalWrite(buzzer, HIGH);  
  delay(500);
```

5. Gambar Alat



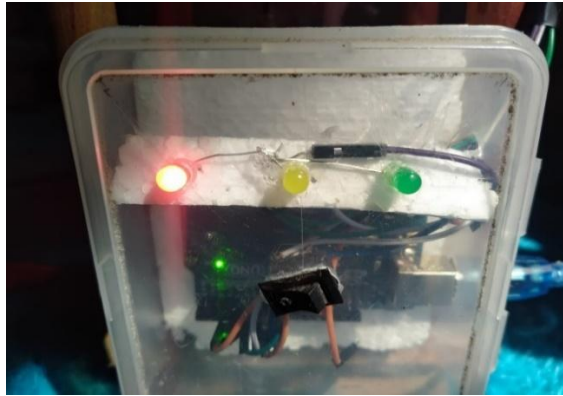
Gambar 5. Tampak depan

6. Cara Kerja Alat

Pengisian tandon air otomatis ini menggunakan Arduino uno sebagai kontroller, sensor ultrasonic yang ditempatkan di dalam sebuah pipa sebagai pendeteksi level air, dan pompa air sebagai sumber debit air. Kondisi level air akan dimonitor melalui lampu indikator LED.

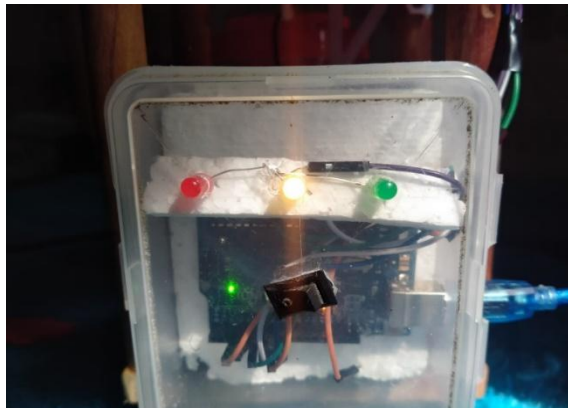
Untuk menentukan ketinggian air dapat diperoleh dengan cara mengurangi jarak maksimum (jarak antara sensor sampai dasar tandon) dan hasil pembacaan sensor.

- a. Saat jarak air di dalam tandon dengan sensor lebih dari sama dengan 10 cm maka relay ON yang akan menghidupkan pompa, dan lampu indikator led merah menyala seperti ditunjukkan pada gambar di bawah.



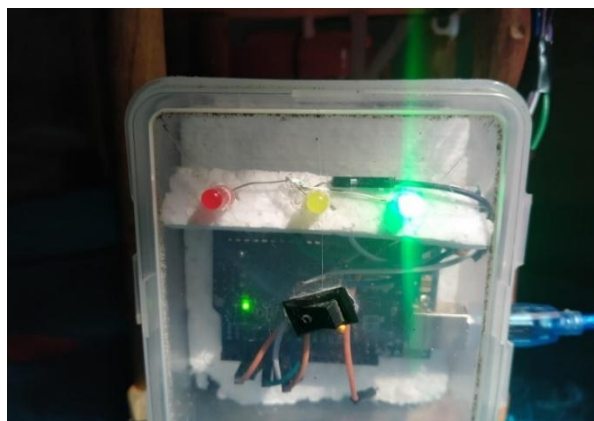
Gambar 6. LED merah menyala

- b. Saat jarak air di dalam tandon dengan sensor 6 cm maka lampu indikator led kuning menyala seperti gambar di bawah.



Gambar 7. LED kuning menyala

- c. Saat jarak air di dalam tandon dengan sensor kurang dari sama dengan 3 cm maka relay OFF yang akan mematikan pompa, dan lampu indikator led hijau menyala seperti ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 8. LED hijau menyala

- d. Demikian seterusnya alat akan bekerja secara siklus terus menerus dan akan mati apabila alat dimatikan powernya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem kontrol level air pada tandon air berbasis microcontroller dengan indikator LED dan penahan riak gelombang yang dirancang sudah mampu bekerja dengan baik dalam menjaga ketersediaan air sekaligus memberikan informasi yang akurat dan mudah dilihat oleh pengguna di lokasi melalui indikator LED.

Ketika diperlukan monitoring dengan skala yang lebih kecil, maka dapat pula ditambahkan lebih banyak LED pada kondisi ketinggian air yang lebih variatif.

6. DAFTAR REFERENSI

- Arrahman, A. (2019). TA: Rancang Bangun Pengontrol Pintu Air Menggunakan Metode Fuzzy Berdasarkan Perubahan Ketinggian Air (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- Azmi, F., Fawwaz, I., Muhathir, M., & Dharshinni, N. P. (2019). Design of water level detection using ultrasonic sensor based on fuzzy logic. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 3(1), 142-149.
- Cahyono, A. S., & Yasi, R. M. (2019). PENGEMBANGAM ALAT KONTROL PENGISIAN AIR OTOMATIS PADA TANDON. *Journal Zetroem*, 1(1).
- Faisal, M. (2019). Prototype Water Level Tank dengan Display Warna LED dan LCD Berbasis Arduino Uno. *Journal of Informatics and Computer Science*, 5(2), 186-199.
- Gunawan, I., Akbar, T., & Ilham, M. G. (2020). Prototipe penerapan Internet Of Things (Iot) pada monitoring level air tandon menggunakan nodemcu Esp8266 dan Blynk. *Infotek J. Inform. dan Teknol*, 3(1), 1-7.
- Kurdianto, A. (2019). Rancang bangun pengisi toren air otomatis menggunakan sensor inframerah berbasis arduino uno. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (Vol. 1, No. 1, pp. 317-322).
- Kusumadiarti, R. S., & Qodawi, H. (2021). Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air Di Pesawahan. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 19-29.
- MAHADI, M. (2020). PERANCANGAN SISTEM AUTOMATIC WATER LEVEL CONTROL BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana).
- Nurdiyana, L. B., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2021, May). Tandon Air Pintar Berbasis WEB. In *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika* (Vol. 5, No. 1).
- Pahrul, M. H., Erwansyah, K., & Rizky, F. (2021). Implementasi Internet of Things (Iot) Pada Alat Pendeteksi Level Ketinggian Air di Hulu Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Menggunakan Node MCU. *Jurnal Cyber Tech*, 4(7).
- Pratiwi, D. C. D., & Habibullah, H. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Air Pada Tandon Menggunakan Pompa Air Otomatis Bertenaga Solar Cell Berbasis Android. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 41-53.
- Setyawan, R., Amrita, A. A. N., & Saputra, K. O. (2021). Rancang bangun sistem

penampungan air menggunakan tandon atas secara otomatis berbasis mikrokontroler. Jurnal SPEKTRUM Vol, 8(1).

- Suparman, S., Suhartanto, E., & Shina, Y. I. (2022). Perancangan Alat Otomatisasi Sistem Monitoring Dan Kontroling Tinggi Permukaan Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Terjadinya Banjir. Jurnal Teknologi, 15(1), 87-95.
- Suryantoro, H. (2019). Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali. Indonesian Journal of Laboratory, 1(3), 20-32.
- Syahrial, R., & Subandi, S. (2022, September). Prototipe Sistem Monitoring Dan Controlling Suhu, Ketinggian Dan Kualitas Air Menggunakan ESP32 Berbasis Web. In Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) (Vol. 1, No. 1, pp. 875-884).