

# Desain dan Implementasi Sistem Pengukuran Ketinggian Air Menggunakan Sensor JSN-SRT04T Pada Penampungan Air Otomatis

**Habib Abdul Wahab<sup>#</sup>, Muh Lurhfi Alfian, Isminarti, Nur Azhari Iriawan Eka Putra**

Politeknik Bosowa, Teknik Mekatronika  
Jl. Kapasa Raya No. 23, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90224  
habibabdulwahhab@gmail.com

## Abstrak

Masyarakat pengguna PDAM di Sorowako biasanya menyimpan air pada tangki air untuk digunakan pada kebutuhan sehari-hari. Air dari PDAM dipompa menggunakan pompa air menuju tangki air. Namun, terdapat kendala ketika musim kemarau yaitu pasokan air PDAM di Sorowako berkurang, sehingga suplai air ke rumah Masyarakat menjadi tidak stabil ditandai dengan air dari PDAM hanya mengalir pada waktu-waktu tertentu. Saat ini, pengendalian pompa air dilakukan secara konvensional, yaitu dengan menggunakan pelampung air otomatis. Pelampung ini bekerja selayaknya saklar otomatis pompa air, ketika air terisi penuh maka pompa akan mati, sebaliknya jika air berkurang pompa air akan aktif. Hal ini tidak efisien untuk diterapkan di Sorowako karena distribusi air PDAM di Sorowako tidak selamanya mengalir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem penampungan air otomatis dengan menggunakan sensor JSN-SR04T sebagai pengukur ketinggian air pada tangki dan RTC-DS3231 sebagai fungsi timer. Pompa air dapat diaktifkan dengan waktu yang ditentukan serta akan berhenti secara otomatis Ketika mencapai ketinggian tertentu. Hasil dari penelitian ini telah dibuat pengembangan sistem penampung air otomatis dengan menggunakan sensor JSN-SR04T sebagai pengukur ketinggian air dan RTC-DS3231 sebagai fungsi pewaktuan. Pengujian sensor JSN-SR04T menunjukkan nilai rata-rata error sebesar 0,66%.

**Kata kunci:** RTC, Sensor Ultrasonic, JSN-SRT04

## Abstract

People who use PDAM in Sorowako usually store water in water tanks to use for their daily needs. Water from PDAM is pumped using a water pump to the water tank. However, there is an obstacle during the dry season, namely that the PDAM water supply in Sorowako decreases, so that the water supply to people's homes becomes unstable, characterized by water from the PDAM only flowing at certain times. Currently, water pump control is carried out conventionally, namely by using an automatic water float. This float works like an automatic switch for a water pump. When the water is full, the pump will turn off, conversely, if the water decreases, the water pump will activate. This is not efficient to implement in Sorowako because PDAM water distribution in Sorowako does not always flow. The aim of this research is to develop an automatic water storage system using the JSN-SR04T sensor as a water level meter in the tank and the RTC-DS3231 as a timer function. The water pump can be activated at a specified time and will stop automatically when it reaches a certain height. The results of this research have resulted in the development of an automatic water storage system using the JSN-SR04T sensor as a water level meter and the RTC-DS3231 as a timing function. Testing of the JSN-SR04T sensor shows an average error value of 0.66%.

**Keywords:** RTC, Untrasonic Sensor, JSN-SRT04

## I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber utama kehidupan manusia. Manusia mengandalkan air untuk keperluan mandi, mencuci, memasak dan keperluan lainnya[1]. Di daerah Luwu Timur tepatnya di Sorowako air yang digunakan masyarakat dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Masyarakat pengguna PDAM di Sorowako biasanya menyimpan air tersebut pada tangki air untuk digunakan pada kebutuhan sehari-hari. Air dari PDAM dipompa menggunakan pompa air menuju tangki air. Namun, terdapat kendala ketika musim kemarau yaitu pasokan air PDAM di Sorowako berkurang, sehingga suplai air ke rumah masyarakat menjadi tidak stabil ditandai dengan air dari PDAM hanya mengalir pada waktu-waktu tertentu. Akibatnya ketika pompa diaktifkan pada waktu aliran air PDAM tidak mengalir, maka tangki air tidak akan terisi sementara energi listrik yang dikeluarkan besar disebabkan oleh pompa yang menyala terus-menerus, sehingga mengakibatkan pemborosan listrik dan menjadi beban finansial tambahan bagi rumah tangga [2]. Pada saat ini, pengendalian pompa air dilakukan secara konvensional, yaitu dengan menggunakan pelampung air otomatis. Pelampung ini bekerja selayaknya saklar otomatis pompa air. Ketika air terisi penuh, maka pompa akan mati, sebaliknya, jika air berkurang, pompa air akan aktif[3]. Hal ini tidak efisien untuk diterapkan di Sorowako karena distribusi air PDAM di Sorowako tidak selamanya mengalir.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait sistem pengukuran level air yang dilakukan oleh Yakob dkk. Tahun 2019 dengan judul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Permukaan Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Penelitian tersebut menggunakan sensor HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air dengan menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontrolernya. Ketika terjadi perubahan ketinggian air maka alarm (buzzer) akan berbunyi sebagai tanda perubahan pasang surut air laut [4]. Penelitian lain yang terkait dengan pengukuran ketinggian air telah dilakukan oleh Ramadhani dkk. tahun 2022 dengan judul Pemanfaatan Sensor Ultrasonik sebagai Purwarupa Pengukur Ketinggian Air pada Tangki Pembuangan Air Kotor di Kapal. Penelitian tersebut mengukur ketinggian air menggunakan JSN-SR04T dan mikrokontroler Arduino Uno. Pada penelitian tersebut ketika tangka air penuh maka solenoid akan aktif dan membuang air yang ada pada tangki agar tangki kembali kosong [5]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Anam dkk. tahun 2022 yaitu Automatic Water Level Control Tandon Air Berbasis Arduino Uno.

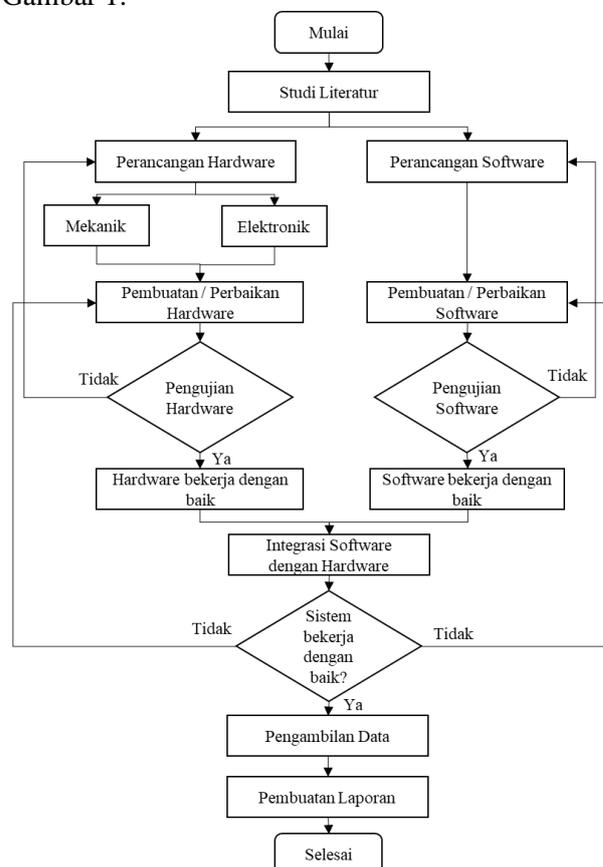
Penelitian tersebut mengukur ketinggian air dengan menggunakan HC-SR04. Sensor akan mengukur ketinggian air, ketika air pada tandon habis/kosong maka pompa air akan aktif dan mengisi tandon dan ketika tandon air penuh maka pompa air akan berhenti secara otomatis [6].

Heru Purwanto dkk. 2019 melakukan penelitian yang membandingkan antara sensor HC-SR04 dan JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air. Dari penelitian tersebut diperoleh rata-rata error sensor JSN-SR04T sebesar 1,28 % dan sensor HC-SR04 rata-rata error sebesar 2,48 % [7]

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penampungan air otomatis dengan menggunakan sensor JSN SR04T sebagai pengukur ketinggian air pada tangki dan RTC DS3231 sebagai fungsi timer. Pompa air dapat diaktifkan dengan waktu yang ditentukan serta akan berhenti secara otomatis ketika mencapai ketinggian tertentu

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dalam penerapannya merancang dan membangun Sistem pengukuran ketinggian air. Pada metode penelitian ini dilakukan beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah alur penelitian. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

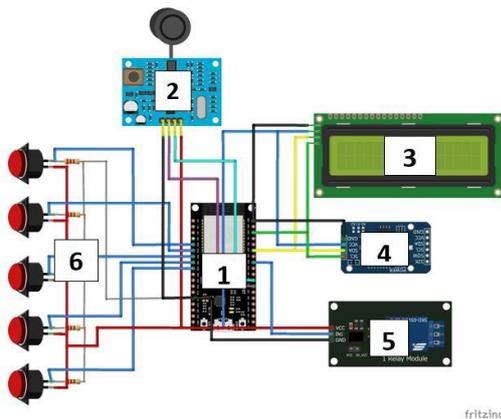


### Gambar 1. Diagram alir pembuatan alat

Dapat dilihat pada Gambar 1, yang merupakan langkah-langkah proses dari pembuatan yang akan dibuat mulai dari :

1. Studi literatur, Mengumpulkan data berupa referensi jurnal, buku dan penelitian yang terkait dengan permasalahan.
2. Perancangan sistem alat terbagi menjadi dua yaitu :
  - a. Perancangan hardware, yaitu melakukan desain, pembuatan, perakitan mekanik dan melakukan wiring elektronik.
  - b. Perancangan software, yaitu membuat konsep dan implementasi untuk pengembangan perangkat lunak.
3. Melakukan pengujian keseluruhan sistem untuk memeriksa apakah sistem dan alat bekerja dengan baik. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data.
4. Pembuatan laporan.

Selanjutnya dapat dilihat wiring diagram keseluruhan pada Gambar 2.



Gambar 2. Wiring Diagram Sistem Kontrol

Keterangan :

1. ESP32
2. Sensor JSN-SR04T
3. LCD
4. Real Time Clock(RTC)
5. Relay
6. Push button

### ESP32

Merupakan modul wireless basis ESPWROOM-32 yang mendukung WI-FI dan bluetooth untuk koneksi nirkabel dan mampu mengonversi sinyal analog menjadi sinyal digital[8]

### Sensor JSN-SR04T

Merupakan sensor yang digunakan untuk jarak secara non-kontak. sensor ini dapat mengukur jarak

minimum 20 cm hingga 450 cm. Sensor ini juga memiliki jangkauan pengukuran yang lebih akurat dan dapat bekerja efektif dalam kondisi lingkungan lembab maupun basah [9].

### LCD

Merupakan alat untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan diketahui melalui layar kristalnya.

### Real Time Clock (RTC)

Merupakan perangkat keras yang menyediakan informasi waktu yang akurat dalam format jam, menit, dan detik. Perangkat ini berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time [10]

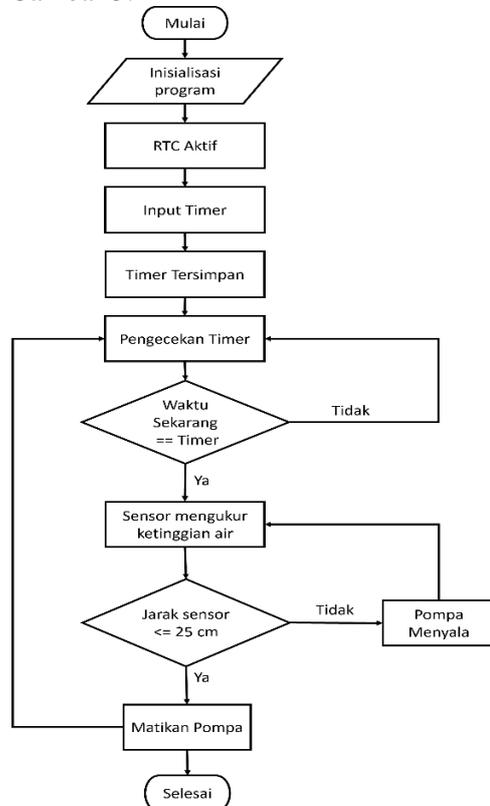
### Relay

Sebagai pengaliran listrik dan sebagai pengendali aliran listrik, yang bekerja sebagai saklar otomatis yang digerakkan oleh gaya elektromagnetik

### Push Button

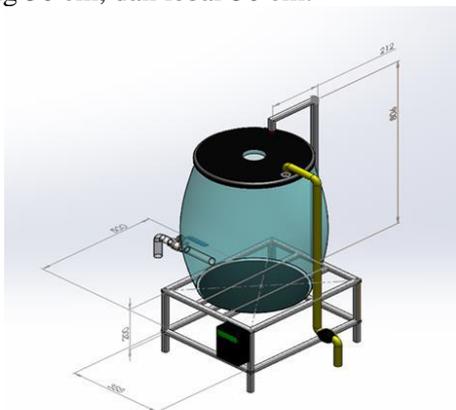
Merupakan saklar untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik saat ditekan.

Selanjutnya dapat dilihat flowchart kerja sistem pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Kerja Sistem

Pada flowchart kerja sistem pada Gambar 3 terlihat bahwa ketika timer diatur waktunya maka dilakukan pengecekan timer yang telah tersimpan, setelah itu dilakukan pengukuran ketinggian air oleh sensor. Jika ketinggian air terukur dan jarak sensor lebih dari 25cm maka pompa akan menyala dan jika kurang dari 25 cm pompa akan dimatikan. Selanjutnya sistem kembali melakukan pengecekan timer yang telah disimpan. Proses ini berlanjut hingga sistem dimatikan. Selanjutnya pada Gambar 4 dapat dilihat hasil perancangan alat menggunakan software solidwork. Pada bagian rangka menggunakan material logam, sementara tangki menggunakan material plastik dengan volume 60 liter. Dimensi keseluruhan alat yaitu tinggi 80 cm, panjang 50 cm, dan lebar 50 cm.



**Gambar 4. Hasil Desain Perancangan Karya**

Keterangan :

1. Sensor ultrasonik JSN-SR04T
2. Panel kontrol
3. Pompa DC

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Karya Pembuatan Alat

Adapun untuk hasil pembuatan keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 5



**Gambar 5. Hasil Karya Pembuatan Alat**

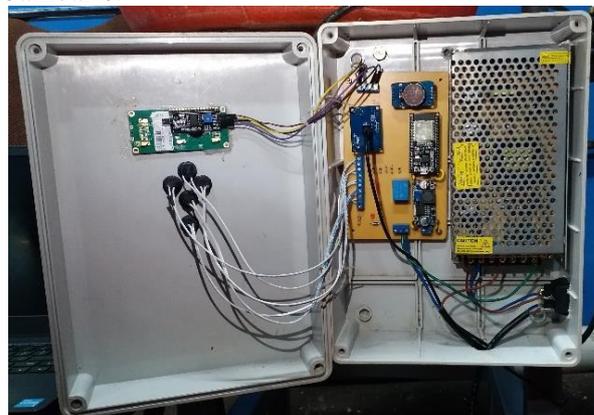
Keterangan :

1. Sensor ultrasonik JSN-SR04T

2. Panel kontrol

3. Pompa DC

Rangka alat menggunakan material logam, sementara tongnya menggunakan material plastic dengan volume 60 liter dan memiliki dimensi alat dengan ketinggian 80 cm, panjang 50 cm, dan lebar 50 cm, sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Rangkaian elektronika pada panel kontrol untuk penampungan air otomatis ditampilkan dalam Gambar 6.



**Gambar 6. Rangkaian Elektronika Pada Panel Kontrol**

Panel kontrol tersebut terdiri dari power supply 12VDC yang digunakan sebagai suplai daya ke motoDC (pompa air), step down regulator sebagai penuruntegangan dari power supply 12 VDC ke 5 VDC untukdigunakan sebagai daya untuk mikrokontrolersensor, RTC, dan relay. Selain itu terdapat komponenRTC yang digunakan sebagai penyedia data waktu,driver relay sebagai penggerak pompa air, dan LCDuntuk menampilkan data ketinggian air dan waktu.

#### Pengujian Sensor Level Air

Pengujian ini bertujuan untuk menguji dan membandingkan jarak deteksi sensor ultrasonik JSNSR04T dalam mengukur ketinggian air dengan mistar ukur sebagai alat pembanding. Percobaan ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan masing-masing sampel sebanyak 4 nilai yaitu, 25 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm. Untuk mengetahui besar error pada beberapa percobaan yang dilakukan dapat menggunakan Persamaan 1.

$$Error (\%) = \frac{alat\ ukur(cm) - sensor(cm)}{alat\ ukur(cm)} \times 100 \quad (1)$$

Hasil pengujian sensor level air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Sensor Ultrasonik

Percobaan	Mistar (cm)	Nilai Sensor Ultrasonic (cm)	Error
1	25	25	0
	30	30	0
	40	40	0
	50	49	2
<b>Nilai rata-rata error pada percobaan 1</b>			<b>0,5</b>
2	25	25	0
	30	30	0
	40	39	2
	50	50	0
<b>Nilai rata-rata error pada percobaan 2</b>			<b>0,5</b>
3	25	24	2
	30	30	0
	40	39	2
	50	50	0
<b>Nilai rata-rata error pada percobaan 3</b>			<b>1</b>
<b>Rata-rata error pada seluruh percobaan</b>			<b>0,66</b>

Berdasarkan percobaan pada Tabel 1 maka diperoleh data error pada percobaan pertama dan ke dua error sebesar 0,5% sedangkan pada percobaan ke tiga yaitu sebesar 1% sehingga nilai rata-rata error percobaan 1, 2 dan 3 yaitu sebesar 0,66%.

#### Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui apakah timer yang ditetapkan menggunakan RTC DS3231 dapat berfungsi dengan baik untuk mengaktifkan pompa sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Hasil pengujian keseluruhan sistem dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Timer dan Sensor Ultrasonic Untuk Pengaktifan Pompa Air**

Percobaan	Nilai Timer (jam : menit)	Nilai Sensor Ultrasonic (cm)	Status Pompa
1	08:30	45	Aktif
	09:00	30	Aktif
2	12:00	40	Aktif
	15:00	50	Aktif
3	09:30	38	Aktif
	09:45	39	Aktif
4	14:00	48	Aktif
	16:30	50	Aktif

Berdasarkan hasil percobaan pada Tabel 2. Pada percobaan 1 ketika timer di input dengan nilai waktu jam 8 dan menit 30 serta nilai sensor terukur sebesar 45 cm maka pompa akan aktif. Selanjutnya timer

diberikan input baru dengan nilai jam 9 dan menit 00 serta nilai sensor 30 cm maka pompa air aktif. Begitupun pada percobaan 2 dan 3 ketika diberikan inputan jam dan menit yang berbeda. Hal ini disebabkan nilai timer yang diinput sama dengan nilai pada RTC (waktu Sekarang) dan nilai sensor yang terukur lebih besar dari 25 cm sehingga menyebabkan pompa air aktif sesuai dengan program yang diberikan pada mikrokontroler.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah membuat pengembangan sistem penampung air otomatis dengan menggunakan sensor JSN-SR04T sebagai pengukur ketinggian air dan RTC-DS3231 sebagai fungsi pewaktuan. Pengujian sensor JSN-SR04T menunjukkan nilai rata-rata error sebesar 0,66%. Pengujian fungsi timer untuk mengaktifkan pompa bekerja dengan baik

#### REFERENSI

- [1] F. Lestari, T. Susanto, and K. Kastamto, "Pemanenan Air Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal di Kelurahan Susunan Baru," SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan, vol. 4, no. 2, p. 427, Apr. 2021, doi: 10.31764/jpmb.v4i2.4447.
- [2] F. Pratiwi and M. Safika, "Prototype Otomatisasi Dan Pemantauan Sistem Pengisian Air Secara Realtime," L E N T E R a D U M a I-Jurnal Manajemen Dan Teknol. Inf., vol. 11, pp. 35–41, 2020.
- [3] P. D.D. and H. R., "Sistem Pengisian Toren Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik." Zenodo, Jul. 2023. doi: 10.5281/zenodo.8149123.
- [4] M. Yakob, N. Sagita, and R. A. Putra, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Permukaan Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," J. Umum Tek. Terap., vol. 6, no. 1, pp. 10–13, 2019.
- [5] D. A. Ramadhani, E. P. Hidayat, and A. T. Nugraha, "Pemanfaatan Sensor Ultrasonik sebagai purwarupa Pengukur Ketinggian Air pada Tangki Pembuangan Air Kotor di Kapal," Elektrise J. Sains dan Teknol. Elektro, vol. 12, no. 02, pp. 109–116, Nov. 2022, doi: 10.47709/elektrise.v12i02.1871.
- [6] K. Anam and A. F. Rodli, "Automatic Water Level Control Tandon Air Berbasis Arduino Uno," BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput., vol. 3, no. 1, pp. 17–22, Mar. 2022, doi: 10.37148/bios.v3i1.38.
- [7] H. Purwanto, M. Riyadi, D. W. W. Astuti, and I. W. A. W. Kusuma, "Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T untuk

- Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air,” *J. Tek. Ind. Mesin, Elektro, dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 717–724, 2019, doi: <https://doi.org/10.24176/simet.v10i2.3529>.
- [8] I. P. A. W. Widyatmika, N. P. A. W. Indrawati, I. W. W. A. Prastya, I. K. Darminta, I. G. N. Sangka, and A. A. N. G. Sapteka, “Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan,” *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 13, no. 1, pp. 35–47, 2021, doi: 10.5614/joki.2021.13.1.4.
- [9] L. B. Wasesa, B. Hariadi, K. Setyadjit, and A. Ridhoi, “Rancang Bangun Kontrol Keketuhan dan Level Air pada Tangki Air Pamsimas dengan Memanfaatkan IoT,” *J. El Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 43–46, 2021.
- [10] Y. M. V. Marta and Afdal, “Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu Dengan RTC dan Sensor Ultrasonik via SMS,” vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2019