

# SISTEM MONITORING LEVEL KETINGGIAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN WIRELESS SENSORNETWORK NRF24L01

*Water Level Monitoring System Using Wireless Sensor Network nRF24L01*

**Mohamad Akhsan Rofiqi<sup>\*1</sup>, Slamet Winardi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Narotama  
Surabaya

Email : <sup>\*1</sup>[sbm.akhsanrofiqi@gmail.com](mailto:sbm.akhsanrofiqi@gmail.com), <sup>2</sup>[slamet.winardi@narotama.ac.id](mailto:slamet.winardi@narotama.ac.id)

## **Abstrak**

*Proses monitoring ketinggian air saat ini, terutama pada daerah pinggiran sungai atau kali masih menggunakan cara konvensional. Cara ini tidak efektif karena debit air dimonitoring oleh operator yang ada ditempat pemantauan. Oleh karena itu muncul gagasan untuk membuat alat yang dapat memonitoring ketinggian air dengan memanfaatkan teknologi WSN nRF24L01 yang dipasang diatas pintu air, teknologi ini disinkronkan dengan teknologi IOT (Internet of Things) sehingga dapat digunakan oleh banyak orang.*

**Kata kunci**— IOT (Internet of Thing), nRF24L01, NodeMCU, Node

## **Abstrack**

*The current air level monitoring process, especially in riverside areas or rivers, is still using conventional methods. This method is not effective because the water discharge is monitored by the operator at the monitoring site. Therefore, the idea emerged to create a tool that can monitor air altitude by utilizing WSN nRF24L01 technology which is installed above the floodgate, this technology is synchronized with IOT (Internet of Things) technology so that it can be used by many people. especially in riverbanks or rivers still using conventional methods. This method is not effective because the water discharge is monitored by the operator at the monitoring site. Therefore, the idea emerged to create a tool that can monitor air altitude by utilizing the WSN nRF24L01 technology which is installed above the floodgate, this technology is synchronized with IOT (Internet of Things) technology so that it can be used by many people.*

**Keywords**— IOT (Internet of Things), nRF24L01, NodeMCU, Node

## **PENDAHULUAN**

Air merupakan salah satu elemen penting dalam kelangsungan hidup semua makhluk hidup di bumi. Peranan air sangat berpengaruh dalam jumlah yang proporsional. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai hal mulai dari untuk kegiatan rumah tangga seperti mencuci pakaian, mandi, serta dikonsumsi. Tak hanya sampai disitu air juga digunakan untuk industri seperti mengairi kebun, menyirami tanaman, dan menghidupkan generator listrik.

Tentu saja penggunaan air tersebut dalam jumlah yang proposional atau wajar. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah *volume* dari penyimpanan air yang tidak mampu menampung jumlah air yang berlebih. Sebagai contoh adalah sungai atau kali-kali yang ada dipinggir jalan, ketika telah memasuki musim penghujan atau dalam kondisi tertentu debit air meningkat sehingga tidak dapat menampung jumlah air yang banyak mengakibatkan banjir[1].

Untuk mengatasi *volume* air berlebih tersebut salah satunya adalah mengalirkan air tersebut ke tempat lain seperti waduk atau sungai. Agar dapat bekerja secara efisien tentu saja

---

### **Informasi Artikel:**

**Submitted:** November 2023, **Accepted:** November 2023, **Published:** Mei / November 2023

**ISSN:** 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

harus mengetahui ketinggian dari permukaan tersebut sehingga air dapat dialirkan ketempat lain secara lancar.

Kebanyakan pengukuran ketinggian air masih dilakukan secara manual dengan melihat penggaris yang digambar pada dinding-dinding sungai atau menggunakan alat yang bernama *peil scale*. Cara ini tidak efektif karena butuh orang atau operator yang mengawasi ketinggian air tersebut sehingga pengawasan tidak boleh lepas.

Akhirnya muncullah gagasan untuk membuat sebuah alat yang digunakan untuk mengukur level ketinggian yang tanpa perlu operator yang mengawasi. Alat tersebut menggunakan modul *Wireless Sensor Network* (WSN) NRF24L01 yang digunakan untuk mengirim data, penggunaan WSN tersebut bertujuan agar dapat ditempatkan dilingkungan atau tempat yang tidak dijangkau oleh signal internet atau operator[2].

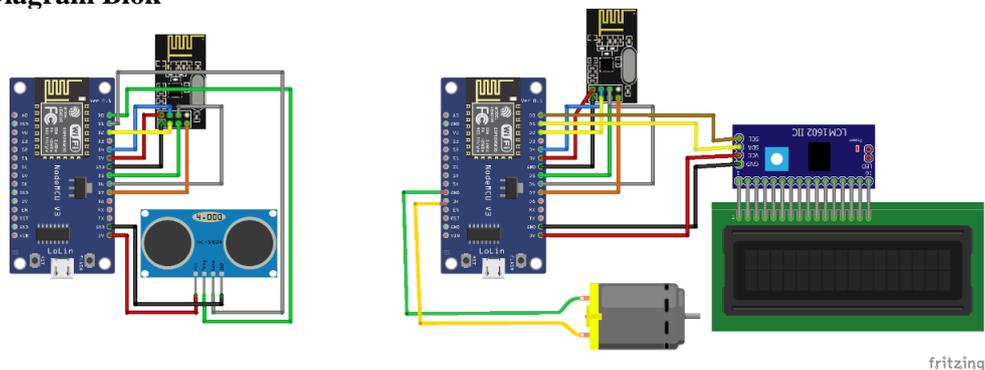
Penggunaan WSN NRF24L01 juga membuat penelitian ini berbeda dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain yang banyak menggunakan koneksi internet atau signal operator. Tak hanya itu penggunaan WSN NRF24L01 juga untuk mengetahui bagaimana kinerja dari NRF24L01 dilingkungan tertentu[3][4][5][6][7].

Tak hanya mengkomunikasikan antar WSN NRF24L01 pada penelitian ini akan menerapkan teknologi IOT, sehingga alat yang telah dibuat nanti dapat diubah dan diintegrasikan dengan komponen lain[8][9][10]. Diharapkan dimasa mendatang alat yang telah dibuat dapat dikembangkan sehingga dapat membantu banyak orang untuk mengatasi berbagai macam kesulitan dalam aktivitas sehari-hari.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini termasuk sebagai penelitian *Research and Development* (RnD). Penggunaan metode ini dipilih karena penelitian ini mencoba menghasilkan sebuah produk atau alat dan menguji keefektifan produk tersebut. Telah banyak alat yang dibuat untuk memonitoring ketinggian air, tetapi masih terkendala dengan lokasi yang hanya terjangkau oleh koneksi *wifi* atau *internet*.

### Diagram Blok



Gambar 1 Diagram Blok

### Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk melakukan pengukuran level ketinggian permukaan air.

### NodeMCU

Terdapat dua perangkat NodeMCU sesuai dengan gambar 3.1. Pada NodeMCU *slave* dipasang didekat dengan aliran sungai, pada NodeMCU *master* yang bertugas untuk mengolah dan mengirimkan level ketinggian permukaan air. NodeMCU *master* bertugas untuk mengolah level ketinggian menjadi status banjir, tak hanya itu NodeMCU *master* juga bertugas untuk

menampilkan level ketinggian permukaan air ke LCD dan menyalakan pompa air jika level ketinggian air telah sampai pada titik tertentu.

#### nRF24L01

Sama dengan NodeMCU yang terdapat dua perangkat, modul nRF24L01 juga membutuhkan satu pasang. pada nRF24L01(*transmit*) digunakan untuk mengirim data dari NodeMCU(*slave*) yang terpasang didekat aliran air. Selanjut pada NodeMCU(*master*) data diterima nRF24L01(*receive*) dengan menggunakan jaringan *wireless* 2,4 Ghz.

#### Pompa Air

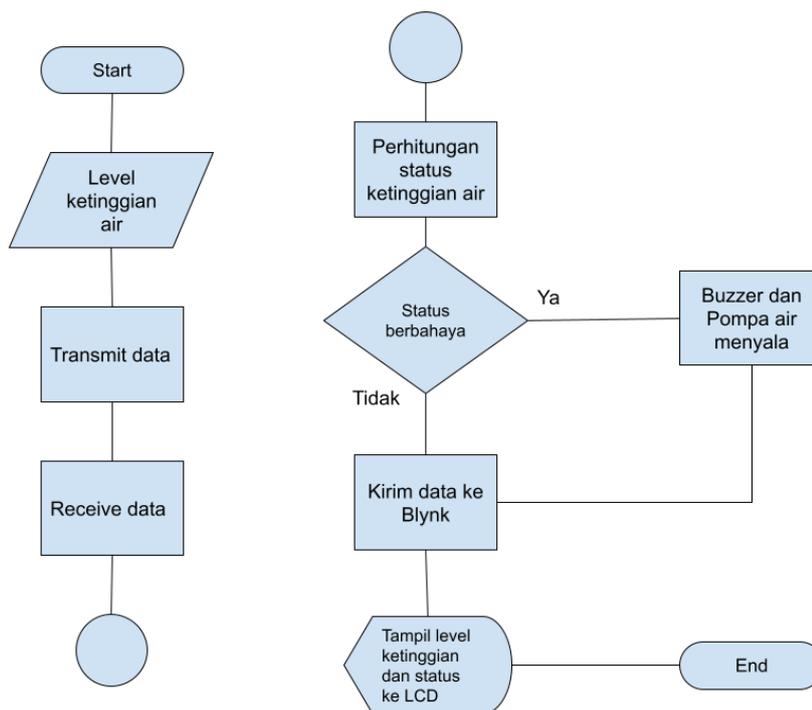
Pompa air digunakan untuk mensimulasikan rumah pompa, pompa air akan otomatis menyala jika sudah mencapai titik tertentu.

#### LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi menampilkan level ketinggian permukaan air dan status ketinggian air. LCD terpasang pada NodeMCU(*master*) dan terdapat modul I2C agar lebih menghemat pin yang dapat digunakan.

#### Diagram Alir Proses

Diagram alir proses dibawah ini adalah proses data level ketinggian air dikirim dan diterima hingga muncul pada aplikasi Blynk. Level ketinggian air yang dikirimkan dan diterima menggunakan modul nRF24L01. Menggunakan Blynk sebagai *User Interface* untuk menampilkan level ketinggian air.



Gambar 2 Diagram Alir Proses

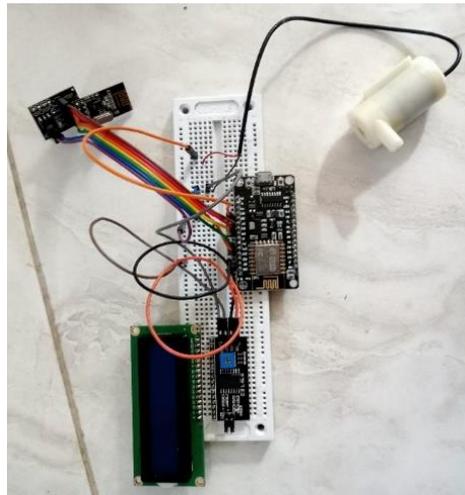
Level ketinggian air adalah data yang diterima menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, proses dilakukan pada NodeMCU. Kemudian terjadi proses kirim dan terima data via nRF24L01. Setelah data ketinggian air diterima NodeMCU, logika status ketinggian air akan diproses. Jika Level ketinggian air sudah mencapai ketinggian tertentu secara otomatis Buzzer dan Pompa air akan menyala, jika tidak mencapai ketinggian tertentu maka akan langsung mengirim data ke Blynk dan menampilkan via LCD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap perangkat keras dan program dilakukan setelah alat telah selesai dibuat. Rancangan yang telah diterapkan secara keseluruhan akan dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik atau terdapat kendala dalam program.

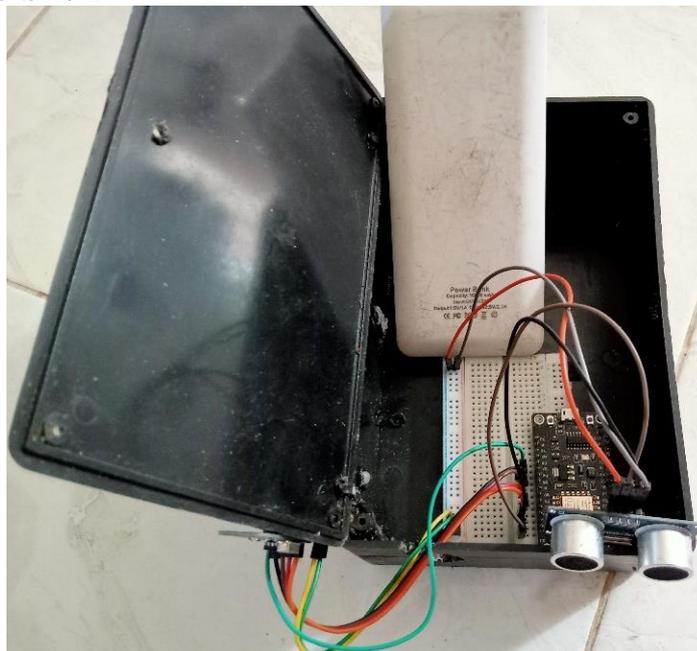
### Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras pada alat pengukur ketinggian air terdiri dari beberapa node yaitu node master dan slave. Pada node master terdiri dari beberapa modul yaitu : NodeMCU, nRF24L01, LCD, dan Water Pump. Node master menerima data ketinggian air dari node slave.



Gambar 3 Node Master

Sedangkan untuk slave terdiri dari modul : NodeMCU, nRF24L01, dan Sensor HC-SR04. Pada Node ini adalah membaca ketinggian air dengan menggunakan modul sensor ultrasonik HC-SR04.



Gambar 4 Node Slave

### Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini terdiri dari beberapa program yaitu Arduino IDE dan Blynk. Arduino IDE membuat perintah pada masing-masing NodeMCU. Perintah pada masing-masing NodeMCU dibagi menjadi beberapa bagian yaitu sebagai berikut.

```
// NRF24L01
radio.begin();
radio.openWritingPipe(address);
radio.setPALevel(RF24_PA_MIN);
radio.stopListening();
```

Gambar 5 Skrip Node Mode Master

Pada koding diatas memerintah agar NodeMCU merubah nRF24L01 menjadi mode Transmit atau master dengan alamat yang sudah ditentukan.

```
radio.begin();
radio.openReadingPipe(0, address);
radio.setPALevel(RF24_PA_MIN);
radio.startListening();
```

Gambar 6 Skrip Node Mode Slave

Selanjutnya adalah pada NodeMCU memerintahkan agar nRF24L01 berubah menjadi mode Receive atau slave dengan menyamakan alamat address pada node master.

```
lcd.begin();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ketinggian :");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(distance);
```

Gambar 7 Skrip LCD I2C

Pada perintah diatas ada memerintahkan LCD agar menampilkan level ketinggian yang telah dikirimkan oleh Node Slave.

```

digitalWrite(pinTriger, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(pinTriger, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(pinTriger, LOW);

duration = pulseIn(pinEcho, HIGH);
distance = duration*0.034/2;

```

Gambar 8 Skrip HC-SR04

Perintah diatas adalah untuk memerintah modul HC-SR04 untuk melakukan perhitungan jarak antara dengan permukaan air. Sedang pada Blynk hanya menampilkan data dari NodeMCU yang telah dikirimkan menggunakan internet.



Gambar 9 Blynk Dashboard

### Pengujian koneksi antar node

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal dari nRF24L01 untuk saling terkoneksi. nRF24L01 *master* ditempatkan di satu titik dan nRF24L01 *slave* bergerak menjauh dari *master* untuk mengetahui jarak terjauh yang dapat dijangkau dari WSN jenis ini.

Pengujian koneksi antar NodeMCU dilakukan dengan mengatur jarak antar node. Koneksi antar node tergantung dari jarak dan keadaan halangan kondisi lapangan.

Table 1 Pengujian koneksi antar node

Jarak (meter)	Terhalang	Status
7	Ya	Terputus
7	Tidak	Terhubung
8	Tidak	Terhubung
15	Tidak	Terhubung
20	Tidak	Terhubung
20	Ya	Terputus

### Pengujian pengukuran ketinggian air

Hasil dari alat yang telah dibuat sebagai sistem monitoring level ketinggian air ini menggunakan wadah bak air. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor ultrasonik membaca permukaan ketinggian air secara *realtime* atau terdapat suatu kondisi tertentu yang menyebabkan sensor tidak bekerja dengan baik.

Node slave mengirimkan data kepada master sehingga data ketinggian air terbaca pada node master. Data yang terbaca pada master harus sama dengan yang ada pada slave. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Table 2 Pengujian pengukuran permukaan air

Durasi (m/s)	Ketinggian node Slave (cm)	Ketinggian node Master (cm)
1000	30.80	30.80
2000	29.23	29.23
5000	25.77	25.77
7000	21.98	21.98

### KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian pada alat yang telah dibuat dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Alat sistem monitoring level ketinggian air yang dibuat menggunakan metode RnD (Research and Development), dengan menggunakan metode tersebut lebih cocok digunakan karena alat yang digunakan sesuai dengan kondisi lapangan.
2. Jarak dan kondisi lapangan mempengaruhi dari konektivitas antar node nRF24L01. Kondisi ini meliputi halangan yang ada pada lapangan.
3. Modul yang telah dibuat telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan flowchart yang telah ditetapkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Subianto, S., Tirma Irawan, P. L., & Shienjaya, S. H. (2019). Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Level Air Bendungan Untuk Pengendalian Banjir. *Smatika Jurnal*, 9(01), 39–44. <https://doi.org/10.32664/smatika.v9i01.247>
- [2] Septiano, A., & Ghozali, T. (2020). Nrf 24L01 Sebagai Pemancar/Penerima Untuk Wireless Sensor Netwok. *Jurnal TEKNO (Civil Engineering, Elektrical Engineering and Industrial Engineering)*, 17(April), 26–34.
- [3] Desnanjaya, I. G. M. N., & Alfian, M. D. (2020). PENGIRIMAN DATA NRF24L01+ DENGAN KONDISI LINE OF SIGHT DAN NON LINE OF SIGHT. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 3(2). <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v3i2.663>.
- [4] Shobrina, U. J., Primananda, R., & Maulana, R. (2018). Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24101 , Xbee dan Wifi ESP8266

- Pada Wireless Sensor Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(4).
- [5] Yuzria, H. O., Pesma, R. A., Dahlan, D., Harmadi, H., Shadri, M., & Wildian, W. (2017). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Telemetri Nirkabel Dengan Transceiver nRF24L01+. *Jurnal Ilmu Fisika / Universitas Andalas*, 9(1), 57–67. <https://doi.org/10.25077/jif.9.1.57-67.2017>.
- [6] Af'idah, D. I., Rochim, A. F., & Widiyanto, E. D. (2014). Perancangan Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) untuk Memantau Suhu dan Kelembaban Menggunakan nRF24L01+. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 2(4), 267. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2.4.2014.267-276>
- [7] Gemilang, Y. R., & Suprianto, B. (2016). Kendali Jarak Jauh Uav (Unmanned Aerial Vehicle) Tipe Quadcopter Menggunakan Transceiver Nrf24l01 + Beserta Job Sheet Uji Coba. *Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya*, 05(03), 861–866.
- [8] Muzakky, A., Nurhadi, A., Nurdiansyah, A., & Wicaksana, G. (2018). Perancangan Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT. *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018)*, September, 660–667.
- [9] Pratama, N., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1). <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1905>
- [10] Mukhtar, H., Perdana, D., Sukarno, P., & Mulyana, A. (2020). Sistem Pemantauan Kapasitas Sampah Berbasis IoT (SiKaSiT) untuk Pencegahan Banjir di Wilayah Sungai Citarum Bojongsoang Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(1). <https://doi.org/10.29122/jtl.v21i1.3622>