

The prototype for measuring the height and monitoring of river water quality based on the Internet of Things

Prototype alat pengukur ketinggian dan pemantau kualitas air sungai berbasis Internet of Things

Sofyan Radit Kurniawan¹, Syamsudduha Syahririni²
{ Sofyanraditk@gmail.com¹, Syahririnimulyadi@yahoo.co.id² }

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia¹, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia²

Abstract. *Technology continues to develop from year to year which aims to simplify human work or automation of a system. The concept of measuring the water level is automatically applied to the river in front of the Tanggulangin tourism market, which aims to make it easier for residents to check the river water level in real time via the internet network. By utilizing the DS18B20 sensor to find out the temperature which has 97.85% accuracy and the HC-SR04 ultrasonic distance sensor which has 100% accuracy at a distance of less than 20 CM to find out the water level based on changes in the distance value on the sensor as an indication of the rise and fall of river water. From the sensor, the sensor is controlled with the Arduino UNO and NodeMCU microcontroller board to make the system work automatically, as well as the use of the MIT App Inventor to create android applications and to support the internet of things system. From the results of this research, it is obtained: (1). In the HC-SR04 ultrasound sensor test, the stability of the measurement value is very good, seen from the standard deviation value. (2). In testing the DS18B20 temperature sensor with a standard thermometer ratio has a difference of 0.7 ° C accuracy with an accuracy of 97.85% so that it can be used as a measurement tool. (3). On the TDS sensor, the standard deviation can be between 130-141 ppm which indicates this tool can function properly. (4). On the LCD, it can work properly and is ready to use in a system that functions to display information carried out by the microcontroller. (5). For pH sensors, this sensor can measure the degree of acidity / basicity of water between 1-10 pH.*

Keywords : *internet of things, monitoring, nodeMCU, MIT app inventor*

Abstrak. *Teknologi terus berkembang dari tahun ke tahun yang bertujuan mempermudah pekerjaan manusia atau otomatisasi suatu sistem. Konsep pengukuran level ketinggian air secara otomatis di terapkan pada sungai di depan pasar wisata Tanggulangin, yang bertujuan untuk memudahkan warga dalam mengecek ketinggian air sungai secara real time melalui jaringan internet. Dengan memanfaatkan sensor DS18B20 untuk mengetahui suhu yang memiliki keakurasian 97,85% dan sensor jarak ultrasonik HC-SR04 yang memiliki keakurasian 100% pada jarak kurang dari 20 CM untuk mengetahui ketinggian air berdasarkan perubahan nilai jarak pada sensor sebagai indikasi naik turunnya air sungai. Dari sensor sensor tersebut di kontrol dengan board mikrokontroler Arduino UNO dan NodeMCU untuk membuat sistem bekerja secara otomatis, serta pemanfaatan MIT App Inventor untuk membuat aplikasi android dan untuk mendukung sistem internet of things. Dari hasil penelitian ini di dapat : (1). Pada pengujian sensor ultrasound HC-SR04 memiliki kesetabilan nilai pengukuran yang sangat baik di lihat dari nilai standart deviasi. (2). Pada pengujian sensor suhu DS18B20 dengan perbandingan thermometer standart memiliki selisih ketepatan 0,7°C dengan akurasi 97,85% sehingga dapat di gunakan sebagai alat pengukuran. (3). Pada sensor TDS, di dapat standart deviasi rata rata antara 130-141 ppm yang menunjukkan alat ini dapat berfungsi dengan baik. (4). Pada LCD, dapat bekerja secara baik dan siap digunakan dalam sistem yang berfungsi untuk menampilkan informasi yang dilakukan oleh mikrokontroler. (5). Untuk sensor pH, sensor ini dapat mengukur derajat keasaman/kebasaan air antara 1-10 pH.*

Kata Kunci : *internet of things, monitoring, nodeMCU, MIT app inventor*

I. PENDAHULUAN

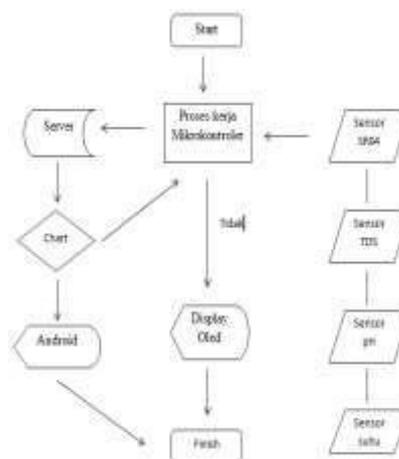
Air adalah salah satu sumber kehidupan di bumi. Bumi terdiri dari 70 persen air, dan sisanya adalah daratan. Sedangkan tubuh manusia terdiri dari 80 persen air, maka pemanfaatan air menjadi sebuah kebutuhan hidup bagi setiap manusia di bumi. Air dapat di manfaatkan untuk banyak hal, seperti untuk memasak, air minum, menyiram tanaman, cuci baju, pembangkit listrik tenaga air, serta kebutuhan pokok lainnya[1] Banjir yang terjadi karena kelebihan air di badan sungai atau bendungan akibat aliran sungai yang terhambat oleh sampah.

Hal ini dapat memberikan dampak yang cukup luas dalam bidang sosial, kesehatan, dan tentunya ekonomi. Seperti rusaknya gedung, jalan raya, serta membuat kotor bangunan yang ada setelah banjir surut. Dalam pemantauan

kualitas air sungai, parameter seperti pH, Temperatur, dan Kekeruhan merupakan parameter yang penting untuk dianalisa. Parameter pH merupakan tingkan keasaman atau kebasaaan air yang dipantau dengan angka pH netral 7. Dengan adanya effluent limbah dari industry tekstil maupun domestik akan menyebabkan pH air sungai tidak netral. Temperatur menjadi penting untuk dipantau karena perubahan suhu yang dapat mengganggu kehidupan ikan dan hewan air. Turbiditas atau kekeruhan menjadi penting untuk dipantau karena kekeruhan akan mempengaruhi penetrasi cahaya ke dalam air dan jika kekeruhan air sungai tinggi maka akan menghilangkan nilai estetika sungai tersebut. Oleh sebab itu, maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui level ketinggian dan pemantau kualitas air sungai dengan parameter kekeruhan (*total dissolved solid*), temperatur, COD (*chemical oxygen demand*), BOD (*biochemical oxygen demand*), oksigen terlarut (*dissolved oxygen*), dan pH berbasis IoT (Internet of Things) yang terhubung ke server dengan koneksi GPRS dan dapat di akses oleh penduduk sekitar menggunakan smartphone yang membuka aplikasi monitoring ini, serta Harapan dari sistem ini adalah agar masyarakat dapat terbantu dalam mendapatkan informasi *real time* tentang level ketinggian serta tingkat kejernihan air sungai. [2]

II. METODE

A. Diagram alur sistem



Gambar 1. Diagram alur sistem

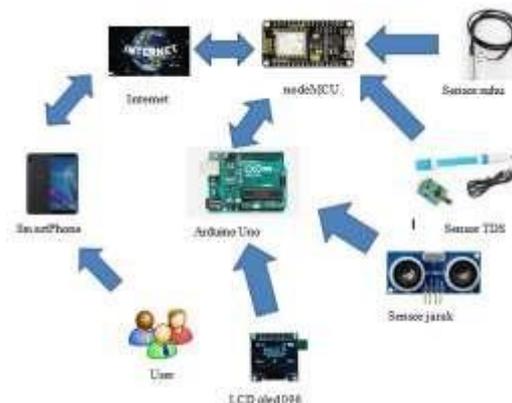
Penjelasan flowchart sistem pada gambar 1 adalah sebagai berikut :

1. Mulai
Langkah awal yang dilakukan adalah menyiapkan hardware dan software yang akan digunakan dalam pembuatan alat Pengukur Level Ketinggian Air Sungai Berbasis IOT.
2. Proses Kerja Mikrokontroler
Proses kerja mikrokontroler adalah sebuah proses ketika mikrokontroler bekerja dalam pembacaan data yang berasal dari sensor SRV-04 dan akan ditampilkan pada LCD Oled 0,96”.
3. Sensor
Sensor HC SR-04 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi jarak antara permukaan air dengan batas ketinggian air sungai. Sensor TDS adalah sensor yang di gunakan untuk mendeteksi nilai zat padat terlarut. Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman atau kebasaaan yang ada pada air sungai. Sedangkan sensor suhu adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur suatu suhu dengan output dalam bentuk besaran elektrik (tegangan analog).
4. Display Oled
Display Oled adalah sebuah LCD yang digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan mikrokontroler terhadap sensor.

5. Server
Server adalah sebuah Web yang digunakan untuk menyimpan data hasil pembacaan mikrokontroler sehingga data dapat dilihat kembali.
6. Chart
Chart adalah tampilan pada web server sehingga tampilan data tersebut dapat terlihat bahwa ketinggian air naik turun terlihat secara detail pada grafik yang ada pada web server.
7. Android
Android adalah tampilan pada smartphone yang dapat dilihat pada kondisi jarak jauh dengan ketentuan harus terdapat koneksi jaringan internet.
8. Finish
Finish adalah jika semua proses telah dilakukan secara berurutan oleh mikrokontroler maka tugas mikro telah berjalan. Dan pemantauan ketinggian air sungai dapat terkontrol secara teratur.

B. Perancangan Sistem (Diagram blok sistem)

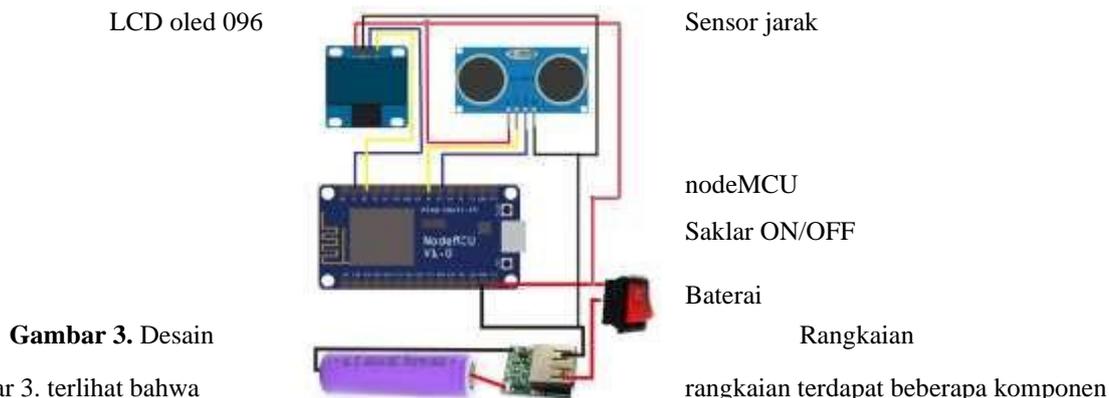
Prototipe alat pengukur level ketinggian dan pemantauan kualitas air sungai berbasis IOT ialah sebuah prototipe alat pemantau kondisi sungai yang dikontrol oleh smartphone melalui jaringan internet menuju mikrokontroler NodeMCU. Mikrokontroler NodeMCU adalah mikrokontroler yang digunakan untuk membaca data dari sensor HC SR04 yang dimana dibuat untuk membaca ketinggian air sungai. Lalu, di gunakan juga sensor suhu yang di gunakan untuk mengukur suhu yang ada pada sungai. Tak lupa juga penulis memasukkan sensor TDS untuk mengukur tingkat kekeruhan air sungai, serta BOD dan COD untuk mengetahui jumlah oksigen secara teori, dan dalam penampilan terdapat LCD Oled 0,96" pada box alat.



Gambar 2. Diagram blok sistem

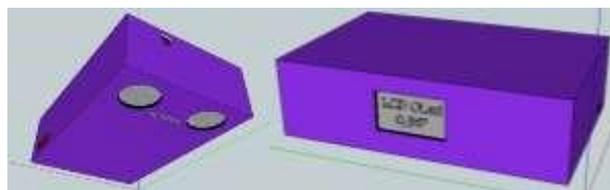
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan keseluruhan alat ini rangkaian perancangan alat akan ditunjukkan pada gambar 3 dalam rangkaian yang sudah dibuat semua komponen sudah terintegrasi satu sama lainnya, dengan rangkaian sebagai berikut



Gambar 3. Desain

Pada gambar 3. terlihat bahwa yang digunakan seperti SRF-04, LCD Oled 0,96, Modul Power Supply, Batrei, dan saklar sebagai pemutus tegangan agar tegangan tidak terbuang jika alat tidak difungsikan. Pada rangkaian diatas memerlukan tegangan sebesar 5 volt. Power supply didapatkan dari sumber batrei yang dapat di isiulang sehingga tidak perlu mengganti batrei jika tegangan batrei habis.



Gambar 4. Desain mekanik box water level

Pengujian setiap bagian dilakukan agar dapat mengetahui prinsip kerja dan cara kerja dari alat tersebut bahwa sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengambilan data pengujian dilakukan dari sistem setiap bagian sampai sistem keseluruhan. Adapun pengujian yang dilakukan adalah Pengujian LCD, pengujian Sensor jarak HC-SR04 dengan meteran ketelitian 1 cm, pengujian Sensor DS18B20 dengan Thermometer digital sebagai pembanding alat standart, pengujian pembacaan modul ESP8266 sebagai komunikasi IOT terhadap *Smartphone Android*, pengujian sensor pH serta pengujian sensor TDS

A. PENGUJIAN SENSOR JARAK HC-SR04

Pada pengujian ini untuk mengetahui nilai jarak yang di baca oleh sensor sudah akurat atau belum, maka di gunakan alat ukur standar yang memiliki ketelitian 1 cm sebagai pembanding.

No	Jenis Smartphone (provider)	Jarak (K m)	Percobaan Ke-					Keterangan sinyal
			1	2	3	4	5	
1	Asus zenfone maxpro M1 (XL)	2	1,2	1,1	1	1,5	1,1	Kuat
		6	1,5	2	1,3	2	1,4	Kuat
		8	2	2,1	1,5	2,5	1,8	Sedang
2	Iphone 7 (Simpati)	2	1	1,3	2	1	1,5	Kuat
		6	1,2	1,5	2,3	1,2	1,7	Kuat
		8	1,5	1,8	2,5	1,3	2,0	Kuat
3	Samsung A20 (Im3)	2	1	1,2	1,8	1,9	2,0	Sedang
		6	1,3	1,5	2	2	2,1	Kuat
		8	1,5	2	2,5	2,1	2,2	Sedang

Tabel 4.1 pengujian delay (second) komunikasi data IOT

B. PENGUJIAN SENSOR SUHU DS18B20

Pengujian sensor DS18B20 dilakukan untuk mengetahui sensor sudah bekerja dan dapat mengukur suhu ruangan dan perbandingan terhadap alat sensor suhu standart merek Thermo ONE ALPHA 1 (Depkes RI AKD 20901600231

pengujian	Percobaan ke					Rata-rata	Standart Deviasi	Ketepatan %
	1	2	3	4	5			
temperature sensor	33.38	33.44	33.44	33.5	33.56	33.464	0.07	97.85
temperature actual	33.9	34.1	34.2	34.3	34.5	34.2	0.22	
perbedaan	0.52	0.66	0.76	0.8	0.94	0.74		

Tabel 4.2 pengujian suhu air sungai menggunakan sensor DS18B20

C. Pengujian LCD 0,96

Pengujian LCD 096 bertujuan untuk mengetahui apakah LCD dapat bekerja sesuai yang ada pada program untuk mengaktifkan karakter LCD sehingga tidak ada sebuah kesalahan program maupun rangakaian LCD 096 dengan mikrokontroler NodeMCU. Dengan cara melakukan tahapan pengujian sebagai berikut:

pengujian	Percobaan kesesuaian LCD dengan program ke					Ratarata	Standart Deviasi
	1	2	2	3	3		
karakter	√	√	√	√	√	-	-

Tabel 4.3 hasil pengujian LCD 0,96

D. Pengujian sensor TDS

Pengujian sensor total dissolved solid di lakukan untuk mengetahui banyaknya jumlah padatan/solids yang terlarut dalam air. Padatan ini dapat berupa material organik maupun non organik yang terkandung dalam cairan, yaitu mencakup setiap mineral, logam, garam yang terlarut dalam cairan.

pengujian	Percobaan ke					Rata-rata	Standart Deviasi
	1	2	3	4	5		
Hari ke 1	102 ppm	123 ppm	133 ppm	159 ppm	134 ppm	130,2	20,61
Hari ke 2	125 ppm	135 ppm	110 ppm	120 ppm	148 ppm	127,6	14,54
Hari ke 3	143 ppm	140 ppm	121 ppm	155 ppm	150 ppm	141,8	13,03
Hari ke 4	141 ppm	154 ppm	139 ppm	140 ppm	149 ppm	144,6	6,58
Hari ke 5	137 ppm	133 ppm	122 ppm	134 ppm	123 ppm	129,8	6,83

Tabel 4.4 Hasil pengujian sensor TDS

E. Pengujian sensor pH

Sensor pH (*power of hydrogen*) adalah sensor untuk mendeteksi derajat keasaman. Sekala pH berada pada 0 – 14 dengan nilai 7 dianggap netral. Nilai pH kurang dari 7 dianggap asam dan nilai pH lebih dari 7 dianggap basa.

pengujian	Percobaan ke -					Rata-rata	Standart Deviasi
	1	2	3	4	5		
Hari ke 1	7,1	8	8	7,5	7,7	7,6	0,14
Hari ke 2	7	6,9	7,9	8,5	8,8	7,8	0,76
Hari ke 3	6,5	7,1	7,5	8	8,9	7,6	0,81
Hari ke 4	7,1	7,1	7,3	8,9	9,2	7,9	0,93

Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor pH

IV. PENUTUP

Setelah dilakukan proses pengujian dan pengambilan data selama beberapa kali, maka dapat disimpulkan bahwa alat pengukur level ketinggian air sungai ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari semua pengujian yang telah dilakukan berdasarkan pada pengujian beberapa sensor yakni sensor jarak ultrasound HC-SR04 dan sensor suhu DS18B20 yang memiliki keakurasian yang cukup bagus sangat mendukung untuk berjalannya algoritma sistem *pengukur level ketinggian air* yang memudahkan aktifitas manusia saat pertama kali mengukur ketinggian air secara otomatis tanpa harus mengukur secara manual.
2. Pada perancangan sistem ini salah satunya adalah dapat mengukur level ketinggian air yang menggunakan sensor HC SR04, serta mengukur tingkat kekeruhan air sungai secara otomatis sesuai dengan pengujian yang telah dilakukan dan bekerja secara baik.
3. Dengan memanfaatkan sensor jarak ultrasound HC-SR04 sebagai pengindikasi ketinggian air di dasarkan pada perubahan nilai ketinggian air sungai tersebut .

REFERENSI

- [1] A. K. Lumaela, B. W. Otok, and Sutikno, "Pemodelan Chemical Oxygen Demand (COD) Sungai di Surabaya dengan Metode Mixed Geographically Weighted Regression," *J. Sains dan Seni Pomits*, vol. 2, no. 1, pp. 100–105, 2013.
- [2] E. B. Lewi, "Sistem Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet of Things Menggunakan Google Firebase Water Level Monitoring System Based on Internet of Things Using Google," pp. 1–8, 2016.