

Design and Build Integrated Water Filter Automation for Android Smartphones (IoT): Rancang Bangun Otomasi Filter Air Terintegrasi Smartphone Android (IoT)

Moch. Dani Septiyan

Izza Anshory

Akhmad Ahfas

Jamaaluddin Jamaaluddin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

In the internet of things, one of the current developments is smartphone-based water automation which makes it easier for users to control water. The working principle of this research is the water contained in the water storage tank if the water level is below 25 cm then the water pump (water input) will be active until the water is above 25 cm. Then the solenoid valve (water output) can be opened and closed via the Blynk application. When the solenoid is opened, the water in the holding tank will pass through filters 1 and 2 into the filter reservoir. The water in the filtered reservoir will measure the level of acidity and turbidity and then display it on the Blynk application. The results of this study, the water filter can reduce the level of turbidity of water by 0.568 NTU and increase the level of acidity by 0.132. The PH sensor used has an accuracy rate of 93.53%. The Turbidity sensor or turbidity has an average of 1.00 NTU in measuring clean water (Aqua).

Pendahuluan

Di era ini teknologi semakin maju apalagi di bidang internet of things, saat ini dapat di implementasikan ke otomasi seperti rumah pintar, sistem pengairan, pertanian dan dunia medis serta dunia industri, di bidang transportasi juga bisa di aplikasikan pada internet of things salah satu perkembangan saat ini adalah di dunia medis dan otomasi air berbasis smartphone yang memudahkan pengguna untuk mengontrol air.[1][2] Setiap makhluk hidup membutuhkan air untuk bertahan hidup, dalam tubuh manusia terdapat 60% air agar badan seseorang tetap fit, dan 70% air bersih di bumi, air di gunakan untuk aktivitas sehari-hari seperti kebutuhan rumah tangga pertanian serta industri, begitu juga untuk sumber daya energi PLTA dan air yang baik di konsumsi adalah air yang tidak berasa dan tidak berbau tidak berwarna serta tidak mengandung logam berat.[3][4] masalah sumber daya air bersih saat ini sedang di tangani oleh pemerintahan di dunia hanya 2% air di dunia ini yang baik untuk di konsumsi 98 % lainnya ada di lautan, air tanah sungai serta danau air di sungai dan laut tidak dapat di konsumsi secara langsung tetapi air dari sumber dapat di olah dan di konsumsi. [5][6]

Air bersih sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pada penelitian ini rancang bangun otomasi filter air yang dapat dimonitoring dan di kendalikan melalui smartphone android. Level air pada tangki penyimpanan sebelum difilter menggunakan ultrasonik HC-SR04 yang mana ketika air melewati batas surut, pompa akan otomatis mengisi tangki kembali. Air yang keluar dari filter dikendalikan oleh solenoid valve sebagai kran otomatis dan air hasil filter dimonitoring tingkat keasam-basaan dan kekeruhan menggunakan sensor PH dan sensor Turbidity pada aplikasi Blynk. Penelitian ini diharapkan dapat mampu mempermudah warga memenuhi kebutuhan air bersih pada rumah mereka.

Metode

Otomasi Filter Air

Otomasi Filter Air pada penelitian ini dapat memonitoring tingkat keasam-basaan dan tingkat kekeruhan dalam air. Serta dapat mengisi tangki air secara otomatis dan kran air yang dapat dikendalikan melalui aplikasi android.

2.2.2 NodeMCU ESP32

Gambar 2.2 Bentuk Fisik NodeMCU ESP32[7]

NodeMCU ESP32 adalah sebuah rangkaian platform IoT yang bersifat open source terdiri dari perangkat keras berupa *system on chip* ESP 8266 dan komponen utama didalamnya ESP32[8]. Pada penelitian ini ESP32 berperan sebagai mikrokontroller yang dapat terhubung ke jaringan internet.

2.2.3 Ultrasonik HC-SR04

Gambar 2.4 Bentuk Fisik Ultrasonik HC-SR04

Ultrasonik bekerja dengan mengirimkan gelombang lalu gelombang ultrasonik ini dipantulkan kembali pada suatu objek lalu ultrasonic mendeteksi objek tersebut dengan menghitung beberapa lama antara mengirim dan menerima gelombang suara. [9] Pada penelitian ini sensor ultrasonic digunakan untuk mengetahui level air dalam tangki sehingga jika air dalam tangki dibawah batas 25 cm pompa air akan otomatis menyala mengisi air dalam tangki.

2.2.5 Modul Sensor pH Air

Gambar 2.8 Sensor pH

Sensor pH air adalah kandungan titik keasaman pada air atau nilai pada suatu air dengan skala 0-14 adalah niali air yang netral, sensor ini memiliki probe elektroda kaca (*glass electrode*).[10] Pada penelitian ini Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasam-basaan air hasil filter.

2.2.9 Modul Sensor Turbidity

Gambar 2.16 Bentuk Fisik Modul Sensor Turbidity

Modul sensor turbidity merupakan sensor yang benrfungsing mengukur kekeruhan kualitas airdengan mendeteksi tingkat kekeruhannya, sensor ini mendeteksi partikel tersuspensi dalam air.[10] Pada penelitian Ini Sensor Turbidity digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan air hasil filter.

2.2.12 Blynk

Blynk adalah platform IoT yang mendukung IOS dan android. Ini dapat bekerja secara kompatibel dengan banyak jenis mikrokontroller seperti ESP 8266, Arduino, rasbery Pi dan ESP32 melalui internet dan terdiri dari 3 komponen utama seperti 1.[11] Pada penelitian Ini Blynk digunakan untuk memonitoring otomasi filter air. Hasil yang ditampilkan di Blynk adalah tingkat pH, Tingkat kekeruhan dan level air.

3.4 Analisa Sistem

Pada perancangan sistem sekarang akan di buat pengembangan rancang bangun alat otomasi filter

air terintegrasi smartphone android. Penjelasan dari blok diagram sebagai berikut:

Modul Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor Ultrasonic digunakan untuk membaca level ketinggian air di dalam tabung filter.

Modul Sensor pH meter

Sensor pH meter digunakan untuk mengukur tingkat keasaman pada air.

Modul Sensor turbidity

Modul Sensor turbidity di gunakan untuk mengukur tingkat kejernihan pada air.

NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah mikrokontrollrer untuk menjalankan semua sistem. nodeMCU ini sudah di program menggunakan Arduino IDE.

Lcd oled

Lcd oled digunakan untuk menampilkan nilai atau keterangan yang di dapat oleh sensor selama tahap pengujian.

Solenoid valve

Solenoid valve digunakan untuk membuka dan menutup katup agar air bisa mengalir secara otomatis. Solenoid digunakan pada kran air hasil filter (output air).

Pompa Air

Pompa Air digunakan untuk mengisi tangki air. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi tangki pada batas surut maka Pompa air akan otomatis mengisi tangki air.

Smartphone android

Smartphone android di gunakan sebagai pengendali jarak jauh atau *nikerbal*, *smartphone* ini bisa mengontrol dan memantau otomasi filter air. Pada penelitian ini menggunakan Aplikasi Blynk.

Gambar 3.2 Blok Diagram Proses

3.6 Flowchart Sistem

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3.4 Flowchart Sistem :

- Start, memulai sistem dengan menghubungkan alat dengan hotspot Wifi atau jaringan internet, jika sudah terhubung maka akan lanjut keproses berikutnya dan jika belum akan mencoba menghubungkan.
- Membaca input sensor ultrasonik dan mengirim data ketinggian air dalam tangki pada aplikasi Blynk.
- Jika ketinggian air dalam tangki kurang dari 25 cm maka pompa air akan aktif dan jika diatas 25 cm maka pompa akan mati.
- Solenoid valve sebagai kran air output filter yang dapat dikendalikan melalui aplikasi Blynk.
- Jika air keluar dari proses filter selanjutnya air akan masuk bak/wadah penampungan

selanjutnya tingkat keasaman dan kekeruhan akan diukur oleh sensor PH dan Turbidity.

- Hasil pengukuran sensor PH dan Turbidity akan ditampilkan pada Aplikasi Blynk dan Oled.

Gambar 3.4 Flowchart Sistem

Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengujian Alat

Gambar 4.3 Desain Mekanik

Desain Mekanik (Gambar 4.3) menggunakan besi siku berlubang sebagai kerangka utamanya. Kemudian terdapat panel kontrol tempat mikrokontroller dan sensor. Dua buah filter air yang berisi pasir silica. Terdapat juga pompa air sebagai pengisi tangki air ketika tangki mencapai batas bawah. Alat memiliki dimensi tinggi 150 cm dan lebar 30 cm. tangki air memiliki kapasitas mencapai 10 liter. Pada Gambar 4.3 Terdapat beberapa bagian yaitu :

- Panel Mikrokontroller
- LCD Oled
- Stop Kontak (Sumber Pompa Air)
- Tabung Air (Water Level)
- Tabung Filter 1 (Berisi Pasir Silika)
- Tabung Filter 2 (Berisi Karbon)
- Sensor Turbidity
- Sensor PH
- Selenoid Valve (Water Output)
- Jamuran
- Bak Penampung Air Hasil Filter
- Sensor Ultrasonik HC-SR04
- Kran Air
- Pompa Air (Water Input)
- Panel Sensor PH dan Turbidity
- Bak Penampung Air Untuk Difilter.

4.2 Pengujian Sistem Pada Masing-masing Bagian

Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui cara kerja dan prinsip alat yang telah dibuat dan dirangkai apakah sudah sesuai atau tidak sesuai dengan perencanaan awalnya.

4.2.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian Sensor Ultrasonik dimaksud untuk mengetahui apakah sensor dapat mengukur ketinggian atau level air pada tangki air.

Pengujian Ke-	Sensor (cm)	Pita Ukur (cm)	Akurasi (%)	Error (%)
2	21	20	95	5
3	25	25	100	0
4	27	27	100	0
5	30	30	100	0

Table 1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

4.2.2 Pengujian Sensor pH

Pengujian Sensor PH Meter dimaksud untuk mengetahui ketepatan sensor dan apakah sensor dapat mengukur tingkat PH dalam air.

No.	Jenis Air	Rata-rata Hasil Pengujian		Akurasi (%)	Error (%)
					Sensor
		1	Air Cuka		1,81
2	Air Mineral (Aqua)	6,304	7,29	86,63	13,37
3	Air Mineral (Le Minerale)	6,326	7,642	85,752	14,248
4	Air Mineral (Pristine 8+)	8,518	8,642	98,725	1,27
5	Air Mineral (Eternal Plus)	7,1	7,042	99,291	0,709

Table 2. Hasil Pengujian Sensor pH

4.2.3 Pengujian Sensor Turbidity

Pengujian Sensor Turbidity dimaksud untuk mengetahui bahwa alat dapat mengukur tingkat kekeruhan air.

No.	Kondisi Air	Rata-rata Hasil Pengujian	
		1	Tidak Ada Air
2	Air Jernih (Aqua)	7,446	1,00
3	Air Jernih (Le Minerale)	7,566	1,00
4	Air Keruh (Sedang)	2,834	88,04
5	Air Keruh (Sangat)	1,374	100,00

Table 3. Hasil Pengujian Sensor Turbidity

4.2.4 Pengujian Blynk

Pengujian Blynk dimaksud untuk mengetahui bahwa alat dapat memonitoring hasil pembacaan sensor dengan aplikasi Blynk sebagai salah satu aplikasi *Internet of Things* (IoT).

Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran PH Air		Akurasi (%)	Error (%)
	Blynk	Oled		
1	8,41	8,88	94,70721	5,292793
2	8,75	8,74	99,88558	0,114416
3	8,67	9,55	90,78534	9,21466
4	8,59	8,61	99,76771	0,232288
5	8,72	8,77	99,42987	0,570125

Table 4. Hasil Pengujian Blynk

4.2.5 Pengujian Filter Air

Pengujian Filter Air Keseluruhan dimaksud untuk mengetahui apakah alat filter air yang dibuat dapat menyaring air dengan baik kemudian dapat memberikan informasi tingkat keasaman (PH) dan tingkat kekeruhan air (*turbidity*).

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian		Selisih
		Sebelum	Sesudah	
1	pH Air	8,778	8,91	+0,132
2	Kekeruhan (NTU)	1,568	1,00	-0,568

Table 5. Hasil Pengujian Filter Air

Hasil menjelaskan bahwa pada pengujian filter air dengan objek pengambilan data pada air sebelum difilter memiliki rata-rata tingkat keasaman atau PH sebesar 8,778 dan tingkat kekeruhan sebesar 1,568 NTU. Kemudian air yang telah difilter memiliki tingkat keasaman atau PH sebesar 8,91 dan tingkat kekeruhan sebesar 1.00 NTU. Perbedaan selisih hasil air yang telah difilter menggunakan alat ditampilkan pada Tabel 4.7 dengan hasil kenaikan PH air sebesar 0,132 dan penurunan tingkat kekeruhan sebesar 0,568 NTU.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah prinsip kerja dari rancang bangun otomasi filter air Terintegrasi *Smartphone Android (IoT)* ini adalah air yang terdapat di tangki air penyimpanan jika tinggi air dibawah 25 cm maka pompa air (water input) akan aktif sampai air diatas 25 cm. Kemudian solenoid valve (water output) dapat dibuka-tutup melalui aplikasi Blynk. Ketika solenoid dibuka maka air yang berada di tangki penampung akan melewati filter 1 dan 2 kemudian masuk di bak penampungan hasil filter. Air yang berada di bak penampungan hasil filter akan di ukur tingkat keasam-basaan dan kekeruhan kemudian ditampikan pada aplikasi Blynk. Rancang bangun otomasi filter air Terintegrasi *Smartphone Android (IoT)* dapat mengurangi tingkat kekeruhan air sebesar 0,568 NTU dan menambah tingkat keasaman atau PH sebesar 0,132. Sensor PH yang digunakan memiliki tingkat keakuratan atau akurasi sebesar 93,53%. Sensor Turbidity atau kekeruhan memiliki rata-rat sebesar 1.00 NTU dalam mengukur air bersih (Aqua). Pada Pengujian 4.1 Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki tingkat akurasi sebesar 97,667% dan nilai error sebesar 2,33% dalam mengukur level air didalam tangki penampung air. Saran dari penelitian ini adalah penggunaan secara langsung pada rumah hunian dapat langsung diinstalasikan dengan menambah sambungan pipa pompa air ke sumur atau sumber air. Dapat menambah kapasitas tangki penampungan air hasil filter sehingga pasokan air bersih dapat disimpan dengan baik.

References

- [1] M. S. Bennet Praba, N. Rengaswamy, Vishal, and O. Deepak, "IoT Based Smart Water System," in Proceedings of the 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2018, Oct. 2018, pp. 1041-1045, doi: 10.1109/CESYS.2018.8723969.
- [2] E. A. Suprayitno, I. Anshory, and Jamaaluddin, "Smart Home Integrated with Internet of Things (IoT) in the Digital Era of Industry 4.0," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Jul. 2020, vol. 874, no. 1, p. 012010, doi: 10.1088/1757-899X/874/1/012010.
- [3] Y. K. Taru and A. Karwankar, "Water monitoring system using arduino with labview," in Proceedings of the International Conference on Computing Methodologies and

- Communication, ICCMC 2017, Feb. 2018, vol. 2018-January, pp. 416–419, doi: 10.1109/ICCMC.2017.8282722.
4. [4] “Rancang Bangun Filter Air Berbasis Arduino Pada Penampungan Air Menggunakan Metode Fuzzy | Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.” <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2634> (accessed May 10, 2021).
 5. [5] L. A. Gama-Moreno, A. Corralejo, A. Ramirez-Molina, J. A. Torres-Rangel, C. Martinez-Hernandez, and M. A. Juarez, “A design of a water tanks monitoring system based on mobile devices,” in *Proceedings - 2016 International Conference on Mechatronics, Electronics, and Automotive Engineering, ICMEAE 2016*, Dec. 2016, pp. 133–138, doi: 10.1109/ICMEAE.2016.032.
 6. [6] M. Kumar Jha, R. Kumari Sah, M. S. Rashmitha, R. Sinha, B. Sujatha, and K. V. Suma, “Smart Water Monitoring System for Real-Time Water Quality and Usage Monitoring,” in *Proceedings of the International Conference on Inventive Research in Computing Applications, ICIRCA 2018*, Dec. 2018, pp. 617–621, doi: 10.1109/ICIRCA.2018.8597179.
 7. [7] A. Imran and M. Rasul, “PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32,” Mar. 2020. doi: 10.26858/METRIK.V17I2.14193.
 8. [8] A. Setiawan and A. I. Purnamasari, “Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 451–457, Dec. 2019, doi: 10.29207/resti.v3i3.1238.
 9. [9] A. Andang, N. Hiron, A. Chobir, and N. Busaeri, “Investigation of ultrasonic sensor type JSN-SRT04 performance as flood elevation detection,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Aug. 2019, vol. 550, no. 1, p. 012018, doi: 10.1088/1757-899X/550/1/012018.
 10. [10] L. Parra, J. Rocher, J. Escrivá, and J. Lloret, “Design and development of low cost smart turbidity sensor for water quality monitoring in fish farms,” *Aquac. Eng.*, vol. 81, pp. 10–18, May 2018, doi: 10.1016/j.aquaeng.2018.01.004.
 11. [11] P. Serikul, N. Nakpong, and N. Nakjuatong, “Smart Farm Monitoring via the Blynk IoT Platform : Case Study: Humidity Monitoring and Data Recording,” in *International Conference on ICT and Knowledge Engineering*, Jan. 2019, vol. 2018-November, pp. 70–75, doi: 10.1109/ICTKE.2018.8612441.