

Rancang Bangun Kontrol Keketuhan dan Level Air pada Tangki Air Pamsimas dengan Memanfaatkan IoT

Limpat Budhi Wasesa¹, Balok Hariadi², Kukuh Setyadjit³, Ahmad Ridhoi⁴

Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118

Telp. (031) 5931800, Faks. (031) 5927817

E-mail: limpat.budhiw@gmail.com¹, balokhariadi@untag-sby.ac.id²

ABSTRAKS

Air melambangkan kehidupan untuk kebutuhan utama manusia yang banyak dipakai untuk mencukupi kegiatan keseharian seperti minum, membersihkan diri, mencuci baju dan banyak lainnya. Di pedesaan terutama di kelurahan Desa Sidomulyo pelayanan jasa air bersih diselenggarakan oleh pimpinan pusat melalui PAMSIMAS (Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat). Desa Sidomulyo Kecamatan Krian, Sidoarjo terpilih untuk merealisasikan PAMSIMAS. Dalam pelaksanaannya air yang didistribusikan ke tempat tinggal warga bersumber dari tanah dengan kedalaman tertentu, kemudian di saring dan ditampung dalam tangki air, dan di salurkan di rumah warga setempat. Namun dalam pengelolaannya ditemukan sebuah kendala berupa, di mana posisi tangki air yang tinggi sehingga membuat proses kontrol dari kualitas air kurang efektif. Sehingga pengurus tidak dapat mengetahui kondisi air dalam tangki air. Dari permasalahan tersebut maka tercipta berupa sistem kendali elektronik dan bisa melihat kondisi kualitas air beserta level air yang ada di dalam tangki, Perangkat ini menggunakan ESP32 dan yang akan dipakaikan sensor untuk mengukur seberapa kotor air dan seberapa tinggi air yang terdapat di dalam tangki yaitu sensor Turbidity dan Ultrasonik. Sistem kendali ini memiliki prinsip kerja yaitu memperoleh sinyal data yang berasal dari sensor level air dan kekethuan air yang nantinya dapat mempermudah proses kontrol kualitas air.

Kata Kunci: ESP 32, Kontrol, PAMSIMAS, Turbidity.

1. PENDAHULUAN

Di pedesaan terutama di kelurahan Desa Sidomulyo kebutuhan air yang digunakan oleh masyarakat sendiri dikelola oleh pelayanan jasa air bersih diselenggarakan pemerintah yang disalurkan ke pada Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS). Di Desa Sidomulyo, Krian, Sidoarjo terpilih untuk menjadi desa yang ditunjuk untuk merealisasikan program tersebut. PAMSIMAS sendiri mengambil air dari dalam tanah yang kemudian di pompa dengan menggunakan pompa air, kemudian di simpan pada tangki air yang berada di atas tower.

Dalam pelaksanaannya air yang ditampung pada tangki air ini nantinya akan disalurkan pada masyarakat setempat. Air yang ditampung di tandon air yang berada di atas tower ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya sendiri salah satunya yaitu menghemat luas tempat yang digunakan, sedangkan kekurangannya sendiri adalah sulitnya petugas terkait untuk mengontrol level air yang berada di tangki air tersebut dan

tentunya untuk mengontrol kejernihan air yang berada di dalam tangki air akan sulit mengingat tandon airnya yang berada di atas tower.[1]

Dari permasalahan tersebut maka akan diciptakan sistem kendali bersifat elektronik dan mampu melihat level air sekaligus kejernihan air dan dapat juga mematiak dan menghidupkan pompa air secara otomatis dan menguras air secara otomatis sehingga nantinya petugas terkait dapat mengontrol kondisi air yang berada dalam tangki air dengan akurat.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas Air

Air yang jernih dan bersih yaitu air yang dapat dipakai untuk keseharian, dan memenuhi syarat kesehatan untuk kualitasnya, sekaligus aman dikonsumsi jika matang. Air keruh dikatakan kotor atau keruh jika air tersebut terdapat berbagai macam zat yang tercampur dalam air tersebut menyebabkan terdapat rupa maupun warna keruh. Bisa juga karena terdapat kandungan pada air yang terdapat di dalam air karena terdapat berupa campuran-campuran,

berupa pasir maupun tanah liat, dan juga lumpur yang mengendap. NTU (Nephelometric Turbidity Unit) adalah satuan untuk tingkat kekeruhan air. [2]

2.2 Sensor Level Air

Sensor ultrasonik atau level air yaitu seperangkat alat sensor yang dapat berguna untuk merubah besaran listrik ke besaran fisis (bunyi) maupun sebaliknya.[3]



Gambar 1. Sensor Ultrasonik JSN-SRT04T

2.3 Sensor Kejernihan Air

Sensor Kejernihan Air atau Turbidity Sensor disebut juga alat ukur kekeruhan air yang memiliki sebuah sistem sensor yang terdiri dari dioda yang berjenis dioda laser berfungsi sebagai asal mula cahaya yang gelombangnya sepanjang 650 nm dan detektor fotodioda TSL 250.[4]



Gambar 2. Sensor Turbidity

2.4 ESP 32

Pengertian dari ESP32 yaitu sebuah modul wireless yang memiliki basis ESP-WROOM-32 yang mengkombinasikan sinyal wifi serta Bluetooth Low Energy (BLE) terdapat pada sebuah tempat yang ringkas. [5]



Gambar 3. ESP 32

2.5 Modul Relay

Modul Relay yaitu berupa saklar bersistem elektromagnetik yang bila mana akan bekerja jika ada kontrol atau tegangan listrik dari rangkaian elektronik lain.



Gambar 4. Modul Relay

2.6 Pompa Air

Pemompa air yaitu sebuah perangkat mekanis atau mesin yang bekerja untuk mengambil air yang berada lokasi yang rendah lalu mengalirkan ke lokasi yang tinggi.



Gambar 5. Pompa air

2.7 Power Supply

Sebenarnya Power Supply sendiri membutuhkan tegangan listrik untuk sumbernya lalu yang dirubah ke tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan sebuah alat elektronik yang dibutuhkan.



Gambar 6. Power Supply

2.8 Solenoid Valve

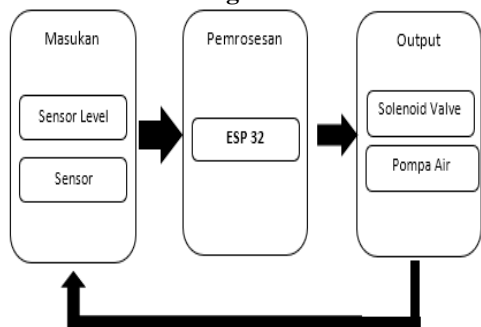
Kran otomatis atau solenoid Valve adalah alat atau komponen yang memiliki klep yang ditenagai oleh energi listrik melewati solenoida, dan memiliki koil penggerak yang berguna untuk piston supaya bergerak dan dapat berfungsi dengan sumber energi AC maupun DC.



Gambar 7. Solenoid Valve

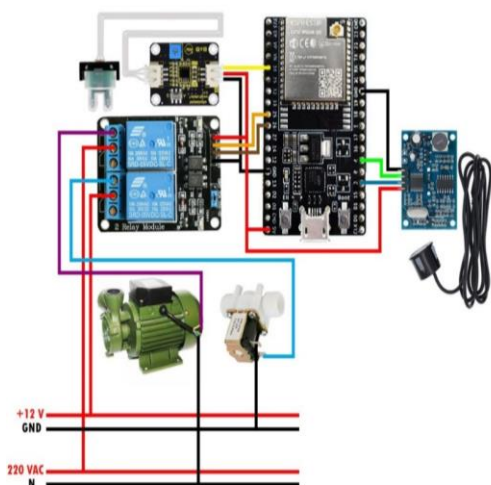
3. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Perencanaan Perangkat Keras



Gambar 8. Diagram blok sistem perangkat keras

3.2 Perancangan Rangkaian Keseluruhan



Gambar 9. Rangkaian Keseluruhan

4. PENGUJIAN ALAT

4.1 Pengujian Sensor Kejernihan Air

Pengujian kejernihan air pada sensor turbidity harus dilakukan kalibrasi dalam menentukan nilai NTU dari air, sehingga proses pengujian sensor turbidity tidak akan mengalami sebuah masalah. Proses kalibrasi dilakukan dengan membandingkan tegangan keluaran ketika mengukur air dalam kondisi jernih. Pengujian sensor kekeruhan air dilakukan pada bak air dengan volume 1 liter, dengan nilai kalibrasi tegangan yang digunakan untuk menghitung nilai NTU adalah 2,17 V.

Tabel 1. Pengujian sensor turbidity

Percobaan Ke-	Sample Air	Tegangan (V)	Nilai Rata-Rata Tegangan (V)	Nilai Kekeruhan (NTU)
1	Air Bersih (Air Mineral)	2,05	2,06	4,69
		2,06		
		2,07		
2	Air Campur Pasir	1,97	1,98	8,76
		1,98		
		1,99		
3	Air Campur Tanah Liat	1,4	1,41	35,02
		1,41		
		1,42		

4.2 Pengujian Sensor Level Air

Pengujian pengukuran nilai permukaan air pada sensor ultrasonik JSN SR04T dilakukan dengan kalibrasi membandingkan hasil pengukuran dengan penggaris, sehingga kesalahan yang didapatkan dapat diminimalkan. Pengambilan nilai sensor level air dilakukan pada tangki air dengan tinggi 65 cm.

Tabel 2. Pengujian sensor ultrasonik

Percobaan Ke-	Penggaris (cm)	Nilai Sensor Ultrasonik (cm)	Error %
1	20	21	5 %
	25	24	4 %
	30	28	6,7 %
	40	38	5 %
	50	48	4 %
2	20	20	0 %
	25	25	0 %
	30	29	3,3 %
	40	39	2,5 %
	50	49	2 %
3	20	21	5 %
	25	25	0 %
	30	29	3,3 %
	40	39	2,5 %
	50	49	2 %

4.3 Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem yang berada pada alat bekerja secara keseluruhan dan sesuai dengan rancangan.

Tabel 3. Pengujian keseluruhan

Uji Ke	Nilai (NTU)	Nilai Level Air (cm)	Pompa Air	Solenoid Valve
1	2,98	10	ON	OFF
	2,98	25	ON	OFF
	52,40	35	ON	OFF
	52,40	41	OFF	ON
2	2,98	15	ON	OFF
	2,98	40	OFF	OFF
	42,88	40	OFF	ON
	42,88	15	ON	OFF

Dari pengujian alat secara menyeluruh bahwa alat telah berfungsi sesuai rancangan dalam mengukur kejernihan air sesuai dengan keadaan air yang digunakan dalam pengujian, mengukur level air sesuai dengan ketinggian air dalam tangki, pompa air dan solenoid valve yang bekerja sesuai dengan kondisi yang sudah ditentukan oleh program.

5. KESIMPULAN

Setelah melaksanakan berbagai percobaan uji, pengukuran dan analisa sistem alat maka disimpulkan :

1. Sistem kerja dari alat ini sudah sesuai dengan rancangan yang diinginkan dan dapat diterapkan diberbagai tempat untuk mengukur kejernihan air dan level air, dan dapat terhubung dengan internet untuk mengawasi kondisi air.
2. Sensor untuk mengukur kejernihan air yaitu turbidity memerlukan kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang diinginkan kalibrasi sendiri dapat dilakukan dengan menghitung rata-rata dari pengujian dengan sample air bersih, dan untuk sensor level air sendiri yaitu sensor ultrasonik memiliki titik error dalam pembacaan yaitu kurang dari 20 cm jadi jika pengukuran berada pada kurang dari 20 cm maka akan kurang akurat.
3. Kelebihan dari alat ini adalah dapat bekerja secara terus menerus untuk mengukur kejernihan dan level air maupun mengisi tangki air secara otomatis dengan sistem elektri dan juga mampu menguras tangki air secara otomatis.

6. SARAN

Ketika dalam proses pengerjaan tugas akhir berlangsung penulis menyadari adanya kekurangan dalam alat ini, semoga dari

kekurangan tersebut dapat disempurnakan dan terus dikembangkan. Maka terdapat beberapa saran yaitu :

1. Alat kekeruhan dan level air ini diharapkan kedepannya bisa dikembangkan dengan menambahkan sensor PH air untuk mengukur keasaman pada air.
2. Alat kekeruhan dan level air ini diharapkan dan bisa ditambahkan fungsi fuzzy logic agar dapat memperluas pengkondisian dalam sistem alat tersebut.
3. Alat kekeruhan dan level air ini diharapkan kedepannya dapat menggunakan sensor elektroda untuk mengukur level air supaya dapat mengurangi resiko eror pada pembacaan sensor.

PUSTAKA

- [1] I. Irvawansyah and A. A. Rahmansyah, "Prototype of Monitoring and Control System of SCADA-based Water Tank Level," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 4, no. 1, 2018, doi: 10.31884/jtt.v4i1.88.
- [2] M. Kautsar, R. R. Isnanto, and E. D. Widiyanto, "Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 79–86, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.1.2015.79-86.
- [3] A. Chobir, A. Andang, and N. Hiron, "Sistem Deteksi Elevasi Permukaan Air Sungai dengan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino," *J. Siliwangi*, vol. 3, no. 1, pp. 149–155, 2017.
- [4] H. Purwanto, M. Riyadi, D. W. Widiastuti, and I. W. A. Kusuma, "Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Apikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 717–724, 2019.
- [5] T. Akbar and I. Gunawan, "Prototype Sistem Monitoring Infus Berbasis IoT (Internet of Things)," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 155–163, 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i2.2686.