

Penerapan Sistem Pengolahan Air Bersih Otomatis Berbasis Mikrokontroler di PDAM Kabupaten Lamongan

Affan Bachri, Arief Budi Laksono, Supriyadi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan Veteran 53 A Lamongan email : avanbe@gmail.com, arief_budila@gmail.com

Abstrak

Sesuai dengan perkembangan teknologi yang modern, PDAM Lamongan mengikuti dan menggunakan peralatan canggih. Hal ini secara otomatis untuk membantu meringankan pekerjaan pegawainya. Ini adalah alasan peneliti memilih salah satu bidang yaitu sistem kendali otomatis air yang khusus membahas tentang sistem kerja kontrol. Adapun tujuan penelitian ini adalah memudahkan dan efisien dalam pengolahan air bersih di pengolahan PDAM Lamongan dengan menggunakan mikrokontroler. Proses Pengujian diawali dengan pengujian komponen penyusun Prototype diantaranya pengujian sensor ultrasonic, sensor turbidimeter, LCD, flowmeter. Untuk memastikan alat tersebut dapat bekerja dan berfungsi dengan baik. Berdasarkan pengujian dan analisa data, diperoleh kesimpulan bahwa sensor turbidimeter bekerja dengan baik yang dapat ditunjukkan melalui LCD yang sudah terintegrasi dengan arduino Uno. Jadi didapat nilai terendah <5 NTU dan nilai tertinggi >5 NTU. Begitu juga sensor yang lain seperti sensor ultrasonic, flowmeter dapat berfungsi dengan baik. Adapun ke depan alat tersebut diharapkan dapat dikembangkan lagi dengan cara penambahan remot sistem control jarak jauh agar dapat mengontrol dengan mudah dan efisien

Kata kunci: *Mikrokontroler, Flowmeter, Sensor Ultrasonic, Sensor Turbididyt*

Abstract

Based on development of modern technology of clean water, PDAM Lamongan follows and exerts the sophisticated tools. It helps the employees' occupation out automatically. It's a reason that the researcher take one of the fields, namely the automatic water control system which is discuss about work control system. The purpose of this research is in order to processing clean water in PDAM Lamongan by using a microcontroller can be simple and efficient. The first trial by using composer of Prototype components, which are consists of ultrasonic sensors, sensor turbidity meters, LCDs, flowmeter. This trial is in order to ensure that the tools can work and function properly. Based on the trial and analyze the data, the reasons are turbidity meter can worked well which could be shown through an LCD which integrated with Arduino Uno. So, the lowest value was <5NTU and the highest value was > 5NTU. The other sensors, such as ultrasonic sensors, flow meters can be function properly. In the future, those tools are expectable to develop by increasing remote control system to far distance in order to control easily and efficiently.

Keyword : *Microcontroller, Flow Meter, Ultrasonic Sensor, Turbidity Meters Sensor*

PENDAHULUAN

Sesuai dengan perkembangan teknologi yang modern, maka di dalam PDAM Lamongan pun banyak menggunakan peralatan canggih, otomatis yang modern dalam proses produksinya. Sehingga dapat membantu meringankan pekerjaan manusia. Untuk itu penulis memilih salah satu bidang yaitu sistem kendali otomatis air

yang khususnya membahas tentang Sistem kerja sensor kontrol Untuk memudahkan dan efisiensi waktu dalam pengisian bak penampungan air.

Perkembangan dunia industri dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang begitu pesat. Di mulai dari teknologi yang sederhana sampai teknologi yang modern untuk mempermudah produksi sekaligus mempermudah

pekerjaan manusia. Hal itu juga harus diimbangi oleh peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) yang bermutu dan berkualitas. Mahasiswa sebagai salah satu SDM penerus bangsa harus mampu untuk berusaha memiliki kualitas dan kemampuan dalam menunjang teknologi tersebut. Maka dari itu, sebagai mahasiswa kami berupaya mencari pengetahuan yang lebih banyak yang relevan dibidangnya sebagai langkah untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan. Terutama menuntut ilmu yang bersifat aplikatif atau langsung diterapkan.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama di bidang elektronika dan instrumentasi, pada prinsipnya dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan membuat alat ukur dan monitoring pemakaian air yang bekerja secara elektronik. Volume air ini dapat diukur dengan menggunakan sensor laju aliran air flowmeter, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan dalam bentuk digital, berupa volume dan biaya.

Data diterima oleh turbidimeter kemudian data diolah oleh kekeruhannya mikrokontroler dan data akan ditampilkan. Tampilan yang digunakan adalah LCD 16x2, dimana LCD ini mempunyai 16 kolom dan 2 baris. LCD berfungsi untuk menampilkan data yang telah diolah yaitu berupa hasil pengukuran. Berdasarkan pertimbangan - pertimbangan tersebut maka penulis memilih PDAM LAMONGAN sebagai tempat penelitian karena PDAM Lamongan adalah salah satu perusahaan air minum daerah yang dikelola oleh pemerintah kota yang bergerak di bidang penyediaan air minum yang ada di kota Lamongan.

METODE

PENELITIAN

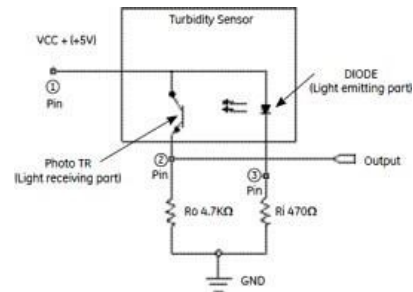
Tahap penelitian dilakukan dengan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan Perangkat Keras

a. Perancangan Sensor *Turbidity*

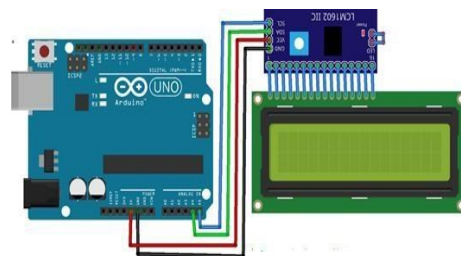
Turbidimeter merupakan alat pengujian kekeruhan dengan sifat optik akibat dispersi sinar dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang datang. Alat ini banyak digunakan dalam pengolahan air bersih untuk memastikan bahwa

air yang akan digunakan memiliki kualitas yang baik dilihat dari tingkat NTU (tingkat kekeruhan).



Gambar 1. Skema Rancangan Sensor dan (b) Perancangan Penampilan LCD

Water Flow Sensor merupakan sensor aliran air yang terdiri dari 3 kabel, dimana kabel-kabel tersebut berwarna 3 merah yang dihubungkan ke positif breadboard, kabel warna kuning dihubungkan ke pin nomor 2 pada arduino, dan kabel warna hitam dihubungkan ke negatif breadboard



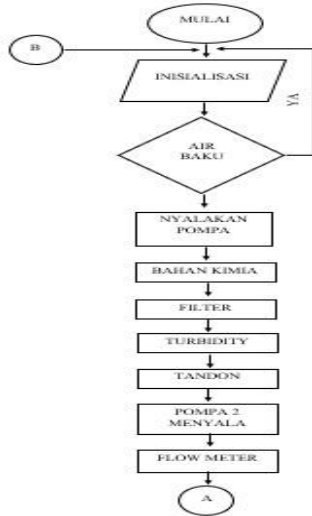
Gambar 2. Skema Rangkaian Pengujian

Perancangan Perangkat Lunak

Pemrograman Arduino Uno ditulis menggunakan software arduino IDE dengan sketch/code berdasarkan alur flowchart pada sistem keluaran data dari alat pendistribusian air otomatis berbasis mikrokontroler. memastikan LCD dapat bekerja dengan

menampilkan hasil dari *flowmeter* dan *turbiditymeter*, sehingga dalam proses pemantauan tingkat kekeruhan air dan pemantauan debit air dengan flowmeter akan mendapatkan data yang lebih realtime.

Untuk mendapatkan hasil yang realtime, maka proses pengujian LCD dilakukan dengan menghubungkan kaki –kaki LCD pada pin – pin board Arduino Uno.



Gambar 3. Flowchart Pembacaan Sensor

HASIL DAN PEMBAHASAN
Hasil Pengujian

a. Pengujian Sensor *Turbidity*

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui rancangan yang dibuat mampu memberikan respon terhadap setiap perubahan tingkat kekeruhan air. Langkah – langkah untuk melakukan pengujian pada sensor *turbidity*, yaitu menyiapkan sensor *turbidity* yang dihubungkan pada arduino dan dimasukkan program ke dalam IC mikrokontroller. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1, dan grafik pengujian.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor turbiditymeter

VOLT	NTU
4,64	0,55
4,49	3,08
4,33	6,93
4,21	18,6
2,8	9,10

b. Pengujian LCD

Pengujian LCD menggunakan board Arduino Uno sebagai alat untuk memerintahkan LCD menampilkan bermacam karakter sesuai keinginan, dengan cara memasukkan program ke dalam board Arduino Uno.

c. Pengujian *Flow Meter*

Flow Sensor diuji dengan cara menghubungkan flow sensor pada mikrokontroler, dan memasukan program ke dalam mikrokontroler. Sehingga dapat diketahui apakah sensor tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Kemudian pengujian pengukuran alat ini dengan menggunakan botol ukur sebagai penampung keluaran air dari water flow sensor tersebut. Jika flow sensor dapat bekerja dengan baik, maka hasil perhitungan akan ditampilkan pada layar LCD. Berikut hasil pengujian ketepatan output sensor:



Gambar 4. Pengujian Flowmeter

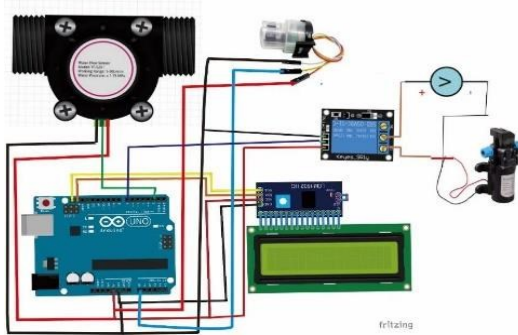
Tabel 2. Perbandingan output sensor dengan gelas ukur dalam satuan meter³ (m³)

No Perco baan	Output sensor (m ³)	Metode gelas ukur (ml)	Selisih
1	0.0004884	500	0.0000116 m ³
2	0.0004876	500	0.0000124 m ³
3	0.0004640	500	0.0000360 m ³
4	0.0004976	500	0.0000024 m ³
5	0.0004793	500	0.0000207 m ³
			Total selisih = 0.0000831 m ³

e. Pengujian Keseluruhan Alat

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kinerja rangkaian secara keseluruhan yang meliputi pengujian sensor turbidity, tampilan LCD, pengujian flowmeter dan Pengujian

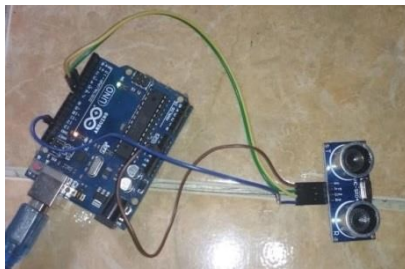
Ultrasonik. Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut :



Gambar 5. Pengujian Keseluruhan Alat

d. Pengujian Ultrasonic

Tahap ini bertujuan untuk mengukur ketinggian air pada tandon apabila air berada di bawah ukuran yang telah di tentukan maka pompa 1 akan menyala dan mengisi air secara otomatis pada tandon sampai batas maksimum yang telah di tentukan.



Gambar 6. Pengujian Sensor Ultrasonic

Tabel 3. Data Level Ketinggian Air Turun

No	Mistar (cm)	Kedalaman Air Terbaca sensor (cm)
1	25	24
2	24	24
3	23	22
4	22	21
5	21	20
6	20	20
7	19	18
8	18	17
9	17	15
10	16	15
11	15	14

12	14	13
13	13	12
14	12	11
15	11	10
16	10	10
17	9	8
18	8	7

Pada saat air utama dalam keadaan kosong maka pompa1 menyala dan pompa tawas juga menyala dan air mengalir melalui tabung - tabung untuk penyaringan dan penernihan. Pada saat proses penjernihan berlangsung dan kekeruhan dapat dipantau lewat sensor turbiditymeter. Jika kekeruhan air di bawah < 5 NTU maka proses penyaringan masih berlangsung, dan jika kekeruhan mencapai di atas >5 NTU maka secara otomatis buzzer akan berbunyi memberikan peringatan.

Di saat *flowmeter* bergerak dan membaca debit air maka secara otomatis pompa2 akan menyala dan ketika flowmeter tidak membaca secara otomatis pompa 2 dan pompa 1 masih menyala mengisi tandon. Dan disaat tandon sudah terisi dengan batas ketinggian tertentu maka sensor ultrasonic akan membaca dan memberikan peringatan kepada pompa1 untuk off, begitu seterusnya. Untuk output hasil pembacaan flowmeter dan NTU (kekeruhan) ditampilkan pada LCD 12 x 6.

PEMBAHASAN

Dalam hal ini, akan dibahas hasil dari pengujian rangkaian alat yang meliputi pengujian sensor *turbidity*, *flow meter*, ultrasonic, pengujian LCD dan pengujian alat secara keseluruhan.

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui rancangan yang dibuat mampu memberikan respon terhadap setiap perubahan tingkat kekeruhan air. Perubahan yang diberikan dalam bentuk data analog, pengujian dilakukan beberapa sampel untuk diambil nilai tingkat kekeruhan suatu zat. Pengujian pada sampel dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor turbidity hasil pengujian sensor turbidity bekerja dengan baik, hal itu bisa dilihat dari indikator sensor turbidity yang menyala-mati

dalam kurun waktu 1 detik.

Pengujian LCD menggunakan board Arduino Uno sebagai alat untuk memerintahkan LCD menampilkan berbagai macam karakter sesuai keinginan. Pengujian LCD dilakukan untuk melihat hasil dari sensor *turbidity* dan flowmeter dan untuk memastikan LCD dapat bekerja dengan baik, sehingga dalam proses pemantauan tingkat kekeruhan air akan mendapatkan data realtime. Flow meter untuk mengukur debit air yang keluar dari pompa 2 yang akan di aliran ke pelangan.

Sensor ultrasonic bertujuan untuk mengukur ketinggian air pada tandon mengukur ketinggian air pada tandon apabila air berada di bawah unkurun yang telah di tentukan maka pompa 1 akan menyala dan mengisi air secara otomatis pada tandon sampai batas maksimum yang telah ditentukan. Kinerja rangkaian secara keseluruhan yang meliputi pengujian sensor *turbidity*, tampilan LCD, dan pengujian flowmeter dan sesnsor ultrasonik. Tingkat kekeruhan air mempengaruhi pompa tawas dan mempengaruhi mati hidupnya pompa pendistribusian air ke pelanggan dan jalannya air dari pompa 2 akan dihitung debit air keluar dengan flow meter, sensor ultrasonic bertujuan untuk mengukur ketinggian air pada tandon utama sehingga mengantisipasi kekurangan dan kelebihan air dalam tandon sesuai batas minimal atau maksimal yang ditentukan.

PENUTUP

Kesimpulan

- Rancangan prototype pengolahan air bersih otomatis di pengolahan PDAM Lamongan berbasis mikrokontroler dirancang dengan menggunakan beberapa komponen seperti sensor *turbidity*, Arduino uno, flowmeter, sensor ultrasonik, dan LCD yang telah terintegrasi. Sehingga sensor *turbidity* dapat membaca kekeruhan air dan didapat nilai terendah sebesar <5 NTU dan nilai tertinggi sebesar >5 NTU.
- Kontrol flowmeter dan ultrasonic dapat mengendalikan sistem pengolhan air berssih dengan cara mengalirkan air ke flowmeter dan hasil dari pengukuran debit air yang keluar dari pompa2 akan di tampilkan di LCD saat flowmeter dalam keadaan tidak membaca

angka pengukuran, ultrasonic mengukur ketinggian air pada tandon utama yang berfungsi sebagai inputan ke pompa 1 di saat sensor membaca batas maksimal ketinggian air pompa 1 otomatis berhenti.

DAFTAR PUSTAKA

- Akip Saputra, 2016. Pengukur Kadar Keasaman Dan Kekeruhan Air Berbasis Arduino. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Kho, Dickson, 2014, Prinsip Kerja DC Power Supply(Adaptor),
- Menteri Kesehatan, 2010. Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Nomer492/MENKES/PER/IV/2010
- Nike Ika Nuzula, 2013. Rancang Bangun Alat Ukur Kekeruhan Berbasis Mikrokontroller. Institut Teknologi Sepuluh November
- Samsudin Widya yanuar,2015, kendali valve secara Otomatis berdasarkan tingkat kekeruhan (*turbidity*) air berbasis arduino,laporan proyek akhir D3, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Menteri Kesehatan, 2010. Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Nomer 492/MENKES/PER/IV/2010
- Nike Ika Nuzula, 2013. Rancang Bangun Alat Ukur Kekeruhan Berbasis Mikrokontroller. Institut Teknologi Sepuluh November
- Samsudin Widya yanuar,2015, kendali valve secara Otomatis berdasarkan tingkat kekeruhan (*turbidity*) air berbasis arduino,laporan proyek akhir D3, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- <https://www.hackteria.org/projects/turbidity-meter/> Diakses pada 21 Januari 2018
- http://www.kitomaindonesia.com/article/9_/solenoid-valve-pneumatic-prinsip-kerja/ Diakses pada tanggal 21 Januari 2018
- <http://saptaji.com/2016/06/26/menampilkan-hello-world-di-arduino-dengan-lcd-shield/>Diakses pada tanggal 21 Januari 2018.