

Rancang Bangun Alat Penjernih Air Berbasis PLC

Arman Aprilliana¹, Agung Prasetyo², Gatut Budiono³

Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118

Telp./Fax: 031-5921516

E-mail: Arman_Aprilliana@gmail.com

E-mail: Agung_prasetyo@gmail.com

E-mail: Gatut_budiono@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Pada umumnya air adalah sumber kebutuhan untuk manusia, air juga merupakan salah satu komponen lingkungan yang sangat penting dalam kehidupan. Maka dari itu pengelolaan air perlu dilakukan agar terjadi keseimbangan dalam kebutuhan manusia dan juga ketersediaan air di alam. Untuk itu kami mengaplikasikan Alat Penjernih Air Berbasis PLC kami untuk membantu mengurangi air keruh dan menfaatkannya untuk kebutuhan sehari-hari. Dengan adanya Alat Penjernih Air Berbasis PLC ini diharapkan dapat mengurangi efisiensi terhadap air bersih. Konstruksi atau konsep alat kami memanfaatkan proses sirkulasi secara bertahap dan melewati berbagai proses untuk menghasilkan air bersih. Berawal dari air keruh (raw water) yang didorong menuju proses Koagulasi, lalu di aduk dan di dorong oleh mixer sehingga air terdorong menuju proses Sedimentasi, di proses Sedimentasi air perlahan naik dan menuju ke proses Filtrasi. Dan hasil dari proses Filtrasi ini yang nantinya akan di manfaatkan sebagai air bersih.

Pendahuluan

Air merupakan salah satu komponen lingkungan yang mempunyai peranan yang cukup besar dalam kehidupan. Bagi manusia air berperan dalam kegiatan pertanian, industri dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Kualitas dapat ditinjau dari segi fisik, kimia, dan biologi. Kualitas air yang baik tidak selamanya di alam. Perkembangan industry dan permukiman dapat mengancam kelestarian air bersih.

Tujuan dari semua proses pengolahan air yang ada adalah menghilangkan kontaminan dalam air, atau mengurangi konsentrasi kontaminan tersebut sehingga air yang diinginkan sesuai kebutuhan (pengguna akhir) tanpa merugikan dampak ekologis.

Upaya pemenuhan kebutuhan air oleh manusia dapat mengambil air dari dalam tanah, air permukaan, atau langsung dari air hujan. Dari ke tiga sumber air tersebut, air tanah yang paling banyak digunakan karena air tanah memiliki beberapa kelebihan di banding sumber-sumber lainnya antara lain karena kualitas airnya yang lebih baik serta pengaruh akibat pencemaran yang relatif kecil. Akan tetapi air yang dipergunakan tidak selalu sesuai dengan syarat kesehatan, karena sering ditemui air tersebut mengandung bibit ataupun zat-zat tertentu yang dapat menimbulkan penyakit yang justru membahayakan kelangsungan hidup manusia.

Proses-proses yang terlibat dalam pemisahan kontaminan dapat menggunakan proses fisik seperti menata (melihat), atau penyaringan kimia seperti Desinfeksi dan koagulasi. Selain itu proses Biologi juga dalam pengolahan air limbah, proses ini meliputi mencampur air dengan udara, saringan pasir padat dan kerikil. Air merupakan faktor penting dalam pemenuhan kebutuhan

vital bagi makhluk hidup diantaranya sebagai air minum atau keperluan rumah tangga lainnya.

Oleh karena itu sistem kerja alat penjernih air ini menggunakan sistem pengolahan air limbah dengan Water Treatment Plant yang difungsikan untuk mengolah air dari kualitas air baku (influent) yang kurang bagus agar mendapatkan kualitas air pengolahan (effluent) standart yang diinginkan, dan siap untuk kebutuhan sehari-hari.

Metode Penelitian

Dalam perancangan pembuatan alat ini diawali dengan perancangan umum dari system dari keseluruhan. Adapun perancangan pembuatan rancang bangun system ini terbagi atas beberapa perangkat yang saling berhubungan yaitu perangkat elektronik (hardware) dan perangkat lunak (software) yang berisi intruksi untuk menjalankan program

A. Perancangan Umum Sistem

Secara umum terdiri dari dalam 2 sistem yaitu dengan system software dan system hardware. Pada rancangan bangun ini juga dilengkapi PLC sebagai control pengendali dalam system pengolahan air.

B. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan alat pada perangkat keras (hardware) dilakukan perencanaan pada system mekanik dan juga system perencanaan pada elektronika. Pada perencanaan system elektronika dilakukan beberapa perencanaan terhadap rangkaian elektronika yang digunakan untuk mendriver dan mengontrol dari pada system mekanik.

1.Perancangan Catu Daya

Catu daya merupakan sumber tenaga yang dibutuhkan suatu rangkaian elektronika untuk bekerja. Besarnya suplai daya tergantung spesifikasi alat masing-masing. Pada system pengendalian ini, catu daya digunakan untuk mengaktifkan andruino dimana sebagai perangkat yang berfungsi menerima data yang di hasilkan oleh sensor dan dikirim ke Input PLC.

Analisis Dan Pembahasan Pengujian PLC

Pengujian PLC ini untuk memastikan bahwa diagram ladder berkerja dengan baik dan PLC bekerja sesuai dengan program. Sehingga program yang ditanamkan pada PLC mampu menginput dan output sesuai dengan program.

Prosedur pengujian

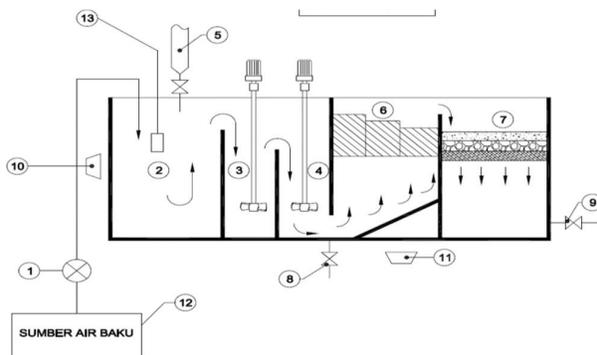
1. Hubungkan power 220v ke PLC LG pada L1 untuk phase dan N untuk netral
2. Hubungkan PLC LG dengan kabel
3. Aktifkan laptop dan jalankan program KGL WIN

Pengujian sensor LDR

Pengujian sensor cahaya (LDR) sebagai pengukur kondisi cahaya yang terhalang dari air keruh, dalam pengujian ini kami mencoba mengukur kondisi cahaya di luar ruangan untuk mengetahui data yang di dapat dari sensor tersebut.

Prosedur Pengujian

1. Hubungkan catu daya 5v sebagai input sensor dan catu daya 24v sebagai output relay
2. Tempatkan relay pada satu cawan
3. Beri cahaya pada level tertentu

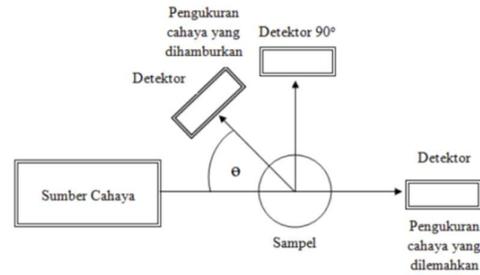


Gambar 1. Desain akuarium Pengukuran Kekeruhan Air



Gambar 2. Akuarium Pengukuran Kekeruhan Air

Hasil pengujian sensor LDR



Gambar 3. Teknik Pengukuran Tingkat Kekeruhan Air

Tabel 1 Hasil Uji Sensor LDR

No	Data Kekeruhan	
	Alat Standar (NTU)	Alat Yang Dibuat (NTU)
1	697	702,84 ± 2,56
2	598	597,94 ± 1,25
3	501	500,74 ± 1,34
4	396	395,86 ± 1,38
5	303	297,89 ± 3,77
6	175	187,12 ± 5,03
7	37,8	28,49 ± 0,93
8	6,28	7,41 ± 0,70

Pengujian Selenoid dan Timer

Pengujian Selenoid dan timer ini bertujuan untuk mengetahui bahwa timer dapat memerintahkan selenoid sesuai dengan tingkat kekeruhan. Sehingga program yang berada dalam PLC dapat menginput dan output sesuai program.

Prosedur Pengujian

1. Hubungkan catu daya 220v ke PLC LG
2. Hubungkan catu daya 5V ke Arduino
3. Beri cahaya pada level tertentu
4. Lampu Indikator akan menunjukkan posisi level cahaya
5. Lampu Indikator akan menunjukkan Selenoid bekerja per detik

Hasil Pengujian Selenoid dan Timer

Tabel 2 Tingkat kekeruhan air

Tingkat keruh	Timer	Selenoid
0-20%	10 detik	10 detik
21-40%	2 detik	2 detik
41-60%	2 detik	2 detik
61-80%	1 detik	1 detik
81-100%	1 detik	1 detik

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan alat ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada air sumur dimana tingkat kekeruhan 20% masuk level LOW (Jernih) Dossing kaporit akan bekerja dalam tempo per 10 second),menghasilkan air dengan tingkat kekeruhan 5 NTU
2. Pada air kolam dimana tingkat kekeruhan 50% masuk level MEDIUM (Setengah Keruh) Dossing kaporit akan bekerja dalam tempo per 2 second,menghasilkan air dengan tingkat kekeruhan 8 NTU.
3. Pada air sungai dimana tingkat kekeruhan 80% masuk level HARD (Keruh) Dossing Kaporit akan bekerja dalam tempo per 1 second,menghasilkan air dengan tingkat kekeruhan 10 NTU.
4. Rancang bangun Alat Penjernih Air berbasis PLC adalah suatu mesin pengolahan air keruh yang di rancang menggunakan system water treadment plant dan menggunakan PLC sebagai control otomatis dalam proses pengolahan berlangsung.
5. Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun system pengolahan air menggunakan *water treadment plan*.
6. Dalam proses pengolahan alat ini menghasilkan Air bersih yang dihasilkan dalam alat ini

Saran

Beberapa saran untuk perbaikan dan pengembangan alat adalah:

1. Desain untuk penempatan sensor bisa dikembangkan dengan desain yang lebih aman dan baik
2. Dalam hal mekanisme,rangka meja kerang kokoh dalam menopang beban aquarium dengan volume air yang penuh.
3. Rancang bangun alat penjernih air berbasis PLC dapat dikembangkan dengan menambahkan layar HMI dengan SCADA yang dapat memudahkan dalam system monitoring flow air dan perawatan mekanismenya.

DAFTAR PUSTAKA

1. [Anonim].2012.Pengertian LDR Dan Cara Mengukurnya
<http://teknikelektronika.com/pengertian-ldr-light-dependent-resistor-cara-mengukur-ldr/>
2. [Anonim].2012.Arduino RTC
3. <http://www.instructable.com/id/Arduino-Real-Time-Clock-DS1307/>.
4. Anonim, 2012. Elektronika Dasar Sensor Cahaya LDR. <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor/>
5. <http://indoware.com/komponen-penyusun-plc.html>
6. <https://anwarmekatronikapens.wordpress.com/2015/04/22/plc/>
7. <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor/>

8. <https://www.scribd.com/doc/154593937/Fungsi-Gearbox>

