

ANALISA DAN MONITORING TINGKAT KEKERUHAN AIR SEBAGAI AIR BERSIHYANG DI PAKAI UNTUK KEBUTUHAN DI RUMAHAN DI KAMPUNG KALISEMEN DISTRIK NABIRE BARAT

Surya di¹

¹)Program Studi Teknik Informatika, USWIM
Email: *suryadi.uswim@gmail.com*

ABSTRAK

Salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam rumah adalah air bersih karena air dipakai untuk berbagai macam kebutuhan di antaranya mandi, mencuci, sumber air minum dan lain sebagainya. Untuk memantau tingkat kekeruhan air di setiap rumah tidak ada alat yang digunakan yakni cukup melihat dengan mata tingkat kekeruhannya. Hal ini akan menyulitkan untuk mengukur kekeruhan dan apakah layak air tersebut digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan merancang suatu alat mikrokontroler yang dapat memonitoring tingkat kekeruhan air. Sistem monitoring tingkat kekeruhan air untuk air bersih ini menggunakan metode perancangan sistem. Pada perancangan ini memiliki beberapa bagian umum, yaitu sensor LDR, laser pointer. Elektronik valve solenoid, Arduino Uno, mikrikontroler ATmega328, PC/Leptop, power supply, driver relay, ULN2003. Sensor LDR akan mendeteksi adanya tingkat kekeruhan air. Sedangkan yang mengatur cahaya untuk LDR adalah laser pointer. Mikrokontroler ATmega328 yang tertanam pada Arduino berfungsi sebagai tempat pemrosesan data dari sensor yang selanjutnya akan di tampilkan pada PC/ Leptop. Power supply yang diperlukan berasal dari adaptor 12 Volt yang mendapat input dari tegangan jala-jala PLN. Driver relay ULN2003 diperlukan untuk menggerakkan valve solenoid. Perancangan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman C dan Borland Delphi 7 yang berfungsi sebagai *Interface*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa data kekeruhan air layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih sesuai standar Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

Kata kunci : Sistem Monitoring, Kekeruhan air, Sensor LDR, Mikrokontroler, Elektronik valve solenoid.

ABSTRACT

One of the most important needs in the house is clean water because water is used for various needs including bathing, washing, drinking water sources and so on. To monitor the level of turbidity of water in each house there is no tool used that is enough to see with the eyes of the level of turbidity. This will make it difficult to measure turbidity and whether it is used for daily needs. This study aims to design a microcontroller that can monitor the level of turbidity of the water. This monitoring system for water turbidity levels for clean water uses system design methods. In this design has several common parts, namely LDR sensor, laser pointer. Electronic solenoid valve, Arduino Uno, ATmega328 microcontroller, PC / Leptop, power supply, relay driver, ULN2003. The LDR sensor will detect water turbidity levels. Whereas what regulates the light for LDR is a laser pointer. The ATmega328 microcontroller embedded in Arduino functions as a place to process data from the sensor which will then be displayed on PC / Leptop. The required power supply comes from a 12 Volt adapter that gets input from the voltage of the PLN grid. The ULN2003 relay driver is needed to

drive the solenoid valve. The design of this system uses the C programming language and Borland Delphi 7 which functions as an Interface.

The results of this study indicate that the water turbidity data is feasible to be used to meet the needs of clean water according to the standard of the Minister of Health of the Republic of Indonesia.

Keywords: Monitoring system, water turbidity, sensor LDR, microcontroller, electronic solenoid valve.

Pendahuluan

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini, dimana air memegang peranan penting bagi kehidupan manusia, hewan, tumbuhan dan jasad-jasad lain. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Kehilangan air dapat mengakibatkan kematian yang diakibatkan oleh dehidrasi. Bagi kehidupan manusia air diperlukan untuk bermacam-macam kegiatan dalam rumah seperti minum, mandi, mencuci dan lain sebagainya, serta air juga diperlukan dalam pertanian, industri dan perikanan.

Pemakaian air bagi manusia terutama untuk keperluan setiap hari dalam rumah maka di perlukan air bersih. Karakter fisik yang terpenting yang memenuhi kualitas air ditentukan oleh bahan padat keseluruhan yang terapung maupun yang terlarut, kekeruhan, warna, bau dan rasa, dan temperature (suhu) air sebaiknya dibawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman, dan jumlah zat padat terlarut yang rendah. (Suripin, 2004).

Pada penelitian sebelumnya dengan judul ” *SISTEM KENDALI DAN MONITORING TINGKAT KEKERUHAN AIR PADA BAK FILTRASI SEBAGAI BAHAN BAKU AIR BERSIH* ” oleh (*Suryadi, 2013*), penelitian ini memperlihatkan bahwa alat hasil rancang-bangun di peroleh data pengukuran adalah :

Dari 4 data yang diambil dari hasil pengukuran ketinggian Sensor Jarak Ultrasonik diperoleh Persentase $Error_{Ketinggian}$ rata-rata adalah : 1,211%.

Dari 4 data yang diambil dari hasil pengukuran Debit Air diperoleh Persentase $Error_{Debit}$ rata - rata adalah : 1,006%.

Dari 4 data yang diambil dari hasil pengukuran Sensor LDR diperoleh Persentase $Error_{NTU}$ rata-rata adalah : 0,698%.

Penelitian ini didapat hasil monitoring tingkat kekeruhan air sesuai dengan standar Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 / MENKES / PER / IV / 2010 yakni 5 NTU.

Kebutuhan akan air bersih di Kampung Kalisemen Distrik Nabire Barat sangatlah penting, apalagi saat tidak ada hujan selama 1 bulan maka masyarakat sudah tidak lagi mempunyai cadangan air bersih dikarenakan tidak ada sumber mata air. Hal ini menyebabkan masyarakat akan membeli air.

Penelitian ini bertujuan merancang suatu alat mikrokontroler yang dapat memonitoring tingkat kekeruhan air untuk kebutuhan air bersih. Analisa tingkat kekeruhan air sebagai air bersih sebagai obyek penelitian ini terdiri dari 2 sumur penduduk sebagai sampel. Sistem monitoring tingkat kekeruhan air untuk air bersih ini menggunakan metode Perancangan Sistem. Pada perancangan ini memiliki beberapa bagian umum, yaitu sensor LDR, *laser pointer*, *Elektronik valve solenoid*, Arduino Uno, mikrikontroler ATmega328, PC/Leptop, *power supply*, *driver relay*, ULN2003,. Sensor LDR akan mendeteksi adanya tingkat kekeruhan air . Sedangkan yang mengatur cahaya untuk LDR adalah laser pointer.

Metode Penelitian

Lokasi dan Rancangan Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kampung Kalisemen distrik Nabire Barat Kabupaten Nabire – Papua. Waktu penelitian dimulai Juli sampai Oktober 2016.

Metode Pengumpulan data

Dalam penelitian ini metode pengambilan data dilakukan dengan pengukuran (measurement) variabel. Pengukuran adalah fungsi matematis yang korespondensi. Terdapat himpunan obyek yang diukur (x), himpunan angka (y) dan suatu perintah yang menghubungkan (x) dan (y) secara korespondensi, artinya setiap anggota (x) mempunyai satu pasangan dalam himpunan (y)

Berdasarkan sumbernya dalam penelitian ini terdapat dua sumber yaitu data primer, merupakan data yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri selama penelitian berjalan dan data sekunder, merupakan data pendukung yang diperoleh dari penelitian sebelumnya.

Alat dan Bahan

Pada perancangan ini menggunakan beberapa rangkaian seperti: PC, Aduino Uno dengan Atmega328P, kabel USB, sensor LDR, laser pointer, *elektronik solenoid valve*, *power supply*, *driver relay*, dengan fungsi masing-masing yang berbeda.

PC berkomunikasi dengan sebuah pengontrol memori melalui koneksi kecepatan tinggi yang telah ditentukan. Pengontrol berkomunikasi dengan memori dan kepada bus PCI secara langsung, sehingga lalu-lintas CPU – memori tidak dilakukan melalui bus PCI. Selain itu, bus PCI memiliki sebuah jembatan/penghubung kepada bus ISA, sehingga pengontrol ISA dan piranti – pirantinya masih dapat digunakan, USB ialah port yang sangat diandalkan saat ini karena bentuknya yang kecil dan kecepatan transfernya yang tinggi. USB 1.1 mendukung dua modus kecepatan penuh (12 Mb/detik) dan kecepatan rendah (1,5 Mb/detik). USB 2.0 memiliki kecepatan 480 Mb/detik yang dikenal sebagai mode kecepatan tinggi. (Budiharto, 2004).

Arduino adalah modul kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino ini berfungsi sebagai papan board yang di dalamnya sudah tertanam mikrokontroler. Board ini memiliki keunggulan tambahan diantaranya: Ukuran bootloader hanya 1/4 bootloader sebelumnya sehingga lebih banyak ruang untuk program. Menggunakan ATmega8U2 menggantikan FTDI chip, sehingga proses upload dan komunikasi serial menjadi lebih cepat, tidak perlu driver USB pada Linux dan Mac (pada Windows hanya membutuhkan file .inf) dan chip ini bisa diprogram sehingga Arduino Uno dapat dikenali sebagai keyboard, mouse, joystick dan sebagainya.

Sensor Cahaya Fotoresistor

Foto resistor / LDR ialah jenis resistor yang berubah nilai tahannya apabila ia terkena cahaya. Komponen ini terbuat dari bahan yang dinamakan film kadmium sulfida. Foto resistor ini biasanya digunakan dalam suatu rangkaian pembagi potensial. Foto resistor ini banyak digunakan dalam suatu rangkaian alat penjebak pencuri, atau biasa digunakan dalam suatu rangkaian sebagai alat penghitung secara otomatis bagi pengunjung suatu pertunjukan pada malam hari dan alat ini biasanya dipasang pada pintu masuk. Gambar 6 berikut ini adalah sensor cahaya fotoresistor.

Elektronik Solenoid Valve

Katub solenoid listrik DC 12 Volt dengan dua kaki masukan dan keluaran memiliki port besar untuk project. Jenis katub ini digunakan untuk otomatisasi Valve, pengoprasian kran otomatis, air mancur, air minum dan lain lain.

IC ULN2003

ULN2003 adalah sebuah IC yang berupa darlington array sebanyak 7 buah. ULN2003 memiliki 7 pasang kaki-kaki yang berfungsi sebagai masukan dan keluaran sinyal, satu kaki yang berfungsi sebagai Ground, dan satu kaki common. Outputnya dapat menjatuhkan arus sekitar 500 mA dan akan menahan paling sedikit 50 V hingga kondisi off. Outputnya bisa juga diparalel untuk kapabilitas load yang lebih tinggi. ULN2003 akan menahan paling sedikit 95 V hingga kondisi off. ULN2003 mempunyai resistor input serial yang dapat dipilih untuk operasi TTL atau CMOS 5V. ULN2003 dioperasikan dalam suhu antara -20°C sampai dengan +85°C

Relay

Relay adalah alat yang dioperasikan dengan listrik dan secara mekanis mengontrol penghubung rangkaian listrik, relay dioperasikan sebagai saklar (*switch*) yang bermanfaat untuk control jarak jauh. Relay akan bekerja jika ada masukan sinyal listrik berupa arus dan tegangan .

Pada relay terdapat dua bagian utama, yaitu koil dan kontak. Koil terdiri dari kumparan yang merupakan lilitan kawat tembaga, dimana kumparan tersebut akan dialiri arus listrik agar dapat menghasilkan medan magnet pada inti besi. Inti besi dan coil besi juga memiliki jangkar yang terbuat dari besi lunak yang digunakan untuk mengaktifkan kontak relay setelah tertarik pada inti besi.

Flowchart sistem

Pada **gambar 1** activity diagram atau flowchart diperlihatkan aktivitas yang dilakukan yaitu proses desain diawali dengan melakukan inisialisasi baud rate, kemudian melakukan pembukaan valve , kemudian melakukan pembacaan sensor LDR , langkah selanjutnya menggabungkan data dari masing-masing sensor untuk diteruskan ke mikrokontroler sebagai alat pemroses data melalui kabel USB. Setelah itu program pada mikrokontroler akan memberikan perintah eksekusi pada aktuator berdasarkan masukan dari sensor dan kemudian diteruskan informasinya ke PC untuk ditampilkan di display monitor data yang diterima dari sensor dan data aktuator yang sedang bekerja.

Rancangan Interface

Borland Delphi merupakan suatu bahasa pemrograman yang memberikan berbagai fasilitas pembuatan aplikasi visual. Untuk mengetahui pemrograman visual terutama *Borland Delphi*, bagian ini membahas komponen-komponen pada Delphi, bagaimana cara menjalankan program *Borland Delphi* dan mengenal *IDE Delphi*. Untuk menjalankan Borland Delphi, digunakan langkah-langkah sebagai berikut: Mengklik tombol **Start** yang terletak pada bagian **Taskbar**, memilih menu **Programs**, memilih **Borland Delphi 7**, kemudian klik **Delphi 7**, kemudian akan muncul tampilan lembar kerja *Borland Delphi 7*. (Mangkulo, 2004). Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data secara satu per satu dengan menggunakan satu jalur kabel data. Sehingga komunikasi serial hanya menggunakan 2 kabel data yaitu kabel data untuk pengiriman yang disebut transmit dan kabel data untuk penerimaan yang disebut *receive*. Kelebihan dari komunikasi serial adalah jarak pengiriman dan penerimaan dapat dilakukan dalam jarak yang cukup jauh dibandingkan dengan komunikasi secara parallel. Tetapi kekurangannya adalah kecepatan yang lebih lambat bila dibandingkan komunikasi parallel. (Ariyus. dkk, 2008).

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian yang di tampilkan pada PC atau output dari hasil penelitian yang menjadi informasi kepada user merupakan form utama dari program atau tampilan monitoring pada Analisa dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air untuk Air Bersih, dimana prosesnya yaitu Menampilkan data yang dikirim dari sensor LDR yang berada pada bak penampung air, dimana sensor tersebut menangkap cahaya yang berasal dari laser pointer dengan penghalang partikel kekeruhan yang berada pada air.

Pengujian sistem

Adapun proses dari pengujian ini yaitu: (1) Setting port USB atau serial dengan band rete 9600 8 n 1 (kecepatan 9600 bit, 8 byte, n= nomor parity, 1 = stop bit/ tanda pemisah). Tes monitoring data serial dengan cara menghubungkan Arduino dengan setting port USB. Jika ada data dari mikrokontroler, maka langkah selanjutnya adalah membaca sensor LDR yang terhubung ke port analog A1.

Berdasarkan hasil pengujian sampel air yang di uji di laboratorium dan menggunakan sensor LDR dengan jarak 17 cm antara LDR dengan laser pointer dan tinggi 15 cm dari dasar

bak diperoleh hasil yakni 1,7 NTU (Laboratorium) dan 1,658 NTU (sensor LDR). Dari data tersebut dihitung tingkat error yakni :

$$\text{Persentase Error}_{\text{NTU}} = \sqrt{\left(\frac{\text{NTU}_{\text{LDR}} - \text{NTU}_{\text{Lab}}}{\text{NTU}_{\text{Lab}}}\right)^2} \cdot 100 \%$$

$$\text{Persentase Error}_{\text{NTU}} = \sqrt{\left(\frac{1,658 - 1,7}{1,7}\right)^2} \cdot 100 \%$$

$$\text{Persentase Error}_{\text{NTU}} = 0,625\%$$

PEMBAHASAN

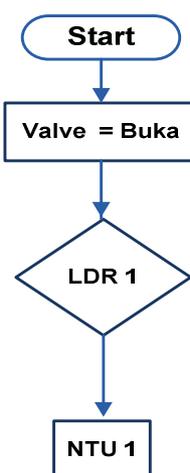
Dari hasil pengujian yang dilakukan pada desain yang telah dibuat menunjukkan bahwa tujuan dalam penelitian ini telah tercapai di mana didapatkan suatu hasil monitoring tingkat kekeruhan air menggunakan sensor LDR

Dibandingkan penelitian sebelumnya dengan judul "Sistem Kendali dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Pada Bak Filtrasi Sebagai Bahan Baku Air Bersih " oleh (Suryadi, 2013),

Dari data yang diambil dari hasil pengukuran Sensor LDR diperoleh Persentase Error_{NTU} adalah : 0,625%.

Penelitian ini didapat hasil monitoring tingkat kekeruhan air sesuai dengan standar Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 / MENKES / PER / IV / 2010 yakni 5 NTU.

Gambar dan Tabel



Gambar 1. Flowchart yang ditanam ke dalam Arduino Uno.



Gambar 2. Setting Port.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa dalam Analisa dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Sebagai Air Bersih menggunakan arduino yang di kontrol oleh mikrokontroler yang kemudian di tampilkan pada PC (Personal Computer) atau Laptop dapat membantu dalam hal monitoring tingkat kekeruhan air. Dengan adanya sistem ini, maka user dapat dengan mudah melihat dan monitoring tingkat kekeruhan air yang ada pada masyarakat Kampung Kalisemen. Nilai pembacaan sensor LDR bergantung pada sumber cahaya, sehingga untuk implementasi di lingkungan yang berbeda perlu dilakukan kalibrasi ulang. Hasil pengukuran tingkat kekeruhan air tersebut sudah memenuhi syarat standar mutu yang ditetapkan oleh menteri Kesehatan yaitu 5 NTU. Adapun harapan dari sistem ini untuk penyimpanan data hasil pembacaan dari sensor dapat di buatkan penyimpanan database sehingga dapat di buka hasil penyimpanan data yang terdahulu.

-

DaftarPustaka

1. Suripin Dr. Ir., M.Eng. 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Offset Yogyakarta.
2. Joko Tri. 2010. Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan air minum. Graha Ilmu Yogyakarta.
3. Mangkulo, H.A. (2004). *Pemrograman Database Menggunakan Delphi 7.0 dengan Metode ADO*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
4. Ariyus. D; Andrian, Rudy. (2008). *Komunikasi Data*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
5. Suryadi, 2013. Sistem Kendali dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Pada Bak Filtrasi Sebagai Bahan Baku Air Bersih. Jurnal Pascasarjana UNHAS.
6. Yefri Hendrison, Wildian. 2012. Rancang Bangun Alat ukur tingkat kekeruhan zat cair berbasis mikrokontroler AT89S51 menggunakan sensor Fototransistor dan penampilan LCD. Jurnal Fisika Unand Vol.1. No 1. Universitas Andalas.