

Merancangan Alat Deteksi Kadar Merkuri Pada Air Berbasis Internet *Of Things*

Rooy Marthen Thaniket, Musa Henri Janto Rahanra

^{1,2,*)}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Satya Wiyata Mandala, Nabire

Email :

rooythaniket@gmail.com dan rahanramusa@gmail.com

Abstrak

Teknologi informasi memudahkan manusia dalam mengakses setiap informasi yang dibutuhkan. Masyarakat lebih menyukai Informasi yang tersaji secara digital dan terkoneksi dengan sistem website Salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi lingkungan adalah logam Merkuri (Hg). Merkuri yang berlebihan di lingkungan dapat meningkatkan jumlah metil merkuri yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Muhammad dkk., 2013). Metil merkuri digunakan untuk menghasilkan gas klorin dan soda kaustik, serta digunakan dalam termometer, tambalan gigi, dan baterai. Garam merkuri kadang digunakan dalam krim pencerah kulit dan krim antiseptik serta salep. Dari hasil uji coba dengan Alat Deteksi kadar merkuri pada air berbasis *Internet OF Thing* sangat bagus dan dapat di uji dengan tahapan perancangan bahwa perancangan alat pendeteksi pencemaran air menggunakan Arduino telah diselesaikan dengan input dan output untuk mendeteksi tingkat merkuri. Dari 3 percobaan ada 3 sampel air dari air PAM dengan posisi merkuri sebesar 146, Air Sungai dengan posisi merkuri 170 dan air Sumur bor dengan posisi merkuri sebesar 70

Kata Kunci : Internet Of Thing, Arduino Merkuri

Abstract

Information technology makes it easier for humans to access any information needed. People prefer information that is presented digitally and connected to a website system One of the heavy metals that is very dangerous for the environment is the metal Mercury (Hg). Excessive mercury in the environment can increase the amount of methyl mercury produced by microorganisms (Muhammad et al., 2013). Methyl mercury is used to produce chlorine gas and caustic soda, and is used in thermometers, dental fillings, and batteries. Mercury salts are sometimes used in skin lightening creams and antiseptic creams and ointments. From the results of trials with the Detection Tool for mercury levels in water based on the Internet of Thing is very good and can be tested with the design stages that the design of a water pollution detection tool using Arduino has been completed with inputs and outputs to detect mercury levels. From 3 experiments there were 3 water samples from PAM water with a mercury position of 146, River Water with a mercury position of 170 and borehole water with a mercury position of 70.

Keywords: Internet Of Thing, Arduino Mercury

Pendahuluan

Teknologi informasi memudahkan manusia dalam mengakses setiap informasi yang dibutuhkan. Masyarakat lebih menyukai Informasi yang tersaji secara digital dan terkoneksi dengan sistem website. Diantara pemanfaatan teknologi informasi secara digital adalah sistem pendeteksi cemaran logam merkuri (Hg) pada air. Saat ini pencemaran logam berbahaya merkuri (Hg) menjadi hal yang penting. Ambang batas bahan pencemar logam berat merkuri (Hg) yang diperbolehkan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 adalah 0.001 mg/L, Jika kadar merkuri pada perairan telah melebihi batas seperti ketentuan yang telah diatur oleh PP No 82 Tahun 2001, maka dapat dikatakan bahwa perairan tersebut telah tercemar logam merkuri (Slamet, 1984).

Penurunan kualitas air yang diakibatkan oleh merkuri yang terdapat dalam limbah atau waste di perairan umum diubah oleh aktifitas mikro organisme menjadi komponen methyl merkuri (Hg) yang memiliki sifat racun dan daya ikat yang kuat. Merkuri (Hg) adalah senyawa kimia yang sangat berbahaya untuk tubuh manusia. Merkuri merupakan salah satu unsure logam yang terkontaminasi dari endapan mineral dan juga logam berat, serta aktivitas vulkanik. Merkuri sebenarnya merupakan sebuah bahan yang digunakan dalam dunia perindustrian.

Keberadaan cemaran logam merkuri dalam air dapat diketahui dengan melakukan uji secara kimia analisis, salah satunya dengan menggunakan metode titrimetri. Titrimetri, dikenal juga sebagai titrasi, yakni metode analisis kimia kuantitatif yang umum digunakan untuk menentukan konsentrasi dari suatu analit yang telah diketahui (Khopkar, S.M. 1998). Sejauh ini masyarakat secara umum belum dapat mengakses dengan mudah mengenai layak atau tidaknya air yang dikonsumsi. Perlu beberapa tahapan dan metode pengujian yang dilakukan pada skala lab untuk mendeteksi keberadaan cemaran logam.

Salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi lingkungan adalah logam Merkuri (Hg). Merkuri yang berlebihan di lingkungan dapat meningkatkan jumlah metil merkuri yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Muhammad dkk., 2013). Metil merkuri digunakan untuk menghasilkan gas klorin dan soda kaustik, serta digunakan dalam termometer, tambalan gigi, dan baterai. Garam merkuri kadang digunakan dalam krim pencerah kulit dan krim antiseptik serta salep.

Mirdat dkk. (2013) mengatakan bahwa lingkungan yang terkontaminasi oleh merkuri dapat membahayakan kehidupan manusia karena mempengaruhi rantai makanan. Bahan-bahan yang mengandung merkuri yang terbuang ke dalam sungai atau laut dimakan oleh mikroorganisme dan secara kimiawi berubah menjadi senyawa metil merkuri. Merkuri akan terakumulasi di dalam mikroorganisme yang hidup di air permukaan (sungai, danau, laut) melalui proses metabolisme. Mikroorganisme dimakan ikan sehingga metil merkuri terakumulasi dalam jaringan tubuh ikan. Ikan kecil menjadi rantai makanan ikan besar dan akhirnya dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu, usaha pengolahan emas yang menggunakan merkuri seharusnya tidak membuang limbah pascatambang (tailing) begitu saja ke aliran sungai agar tidak terjadi kontaminasi merkuri pada

lingkungan disekitarnya, dan tailing yang mengandung merkuri harus ditempatkan secara khusus dan ditangani secara hati-hati. Berdasarkan latar belakang diatas maka diperlukan sebuah alat untuk mendeteksi kandungan merkuri (Hg), yang dapat memudahkan masyarakat umum dalam mengakses informasi terhadap layak atau tidaknya air yang dikonsumsi, dengan mengetahui keberadaan kandungan logam merkuri (Hg) pada air tersebut.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan diatas, maka penulis terpacu untuk merancang sebuah alat untuk mendeteksi kandungan merkuri (Hg), yang dapat mencegah permasalahan diatas. Dengan berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis mengambil judul “ **Merancangan Alat Deteksi kadar merkuri pada air berbasis *Internet OF Things***”

Tinjauan Pustaka

Android

Arduino uno merupakan sebuah pengalihan single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elekrni Arduino bisa dijalankan di komputer dengan berbagai platform karena berbasis java. Source program yang kita buat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan assembly. Penambahan program pada mikrokontroler ditujukan agar rangkaian elektronik dapat membaca input dan output sebuah rangkaian elektronik. Berikut gambar arduino Uno dapat dilihat pada Gambar. 1:



Gambar 1 Arduino Uno

Air

air yaitu suatu zat yang tersusun dari unsure kimia hidrogen dan oksigen dan berada dalam bentuk gas, cair, dan padat. Air adalah salah satu senyawa yang paling banyak dan penting. Cairan yang tidak berasa dan tidak berbau pada suhu kamar, memiliki kemampuan penting untuk melarutkan banyak zat lainnya. Kehidupan diyakini berasal dari larutan air lautan dunia , dan organisme hidup bergantung pada larutan air, seperti darah.dan cairan pencernaan, untuk proses biologis. Air juga ada di planet dan bulan lain baik di dalam maupun di luar tata surya. Dalam jumlah kecil air tampak tidak berwarna, tetapi air sebenarnya memiliki warna biru intrinsik yang disebabkan oleh sedikit penyerapan cahaya pada panjang gelombang merah.

IOT (Internet Of Things)

Penggunaan komputer di masa depan dapat mendominasi pekerjaan manusia dan mengalahkan kemampuan komputasi manusia, seperti remote control peralatan elektronik menggunakan media Internet, IoT (Internet of Things) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan peralatan elektronik dan listrik menggunakan Internet. Diharapkan dalam waktu dekat, beberapa alat komunikasi antara komputer dan perangkat elektronik dapat bertukar informasi di antara mereka, yang akan mengurangi interaksi antar manusia. Selain itu juga akan meningkatkan jumlah pengguna internet dengan berbagai layanan internet.

Metode Penelitian

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada Merancangan Alat Deteksi kadar merkuri pada air adalah sebagai berikut dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Alat dan bahan

NO	PERANGKAT KERAS	SPESIFIKASI
1	Processor	AMD Duel core A9
2	Memory	4 GB
3	Hardisk	Minimum 250 GB
4	Mikrokontroler	NodeMCU Amica ESP Baseboard
5	LCD i2C	16 x 2
6	Buzzer	3-24 Volt
7	Kabel Jumper	-
8	Adaptor	9v 1A
9	Sensor Konduktivitas	TDS
10	Android	Samsung A22

Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras komputer adalah semua bagian fisik komputer, dibedakan dengan data yang berada di dalamnya atau yang beroperasi di dalamnya sedangkan perangkat lunak merupakan perangkat yang dapat dilihat namun tidak dapat disentuh secara langsung oleh manusia. Hardware dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang juga disebut dengan dengan istilah instruction set. Secara fisik, Komputer terdiri dari beberapa komponen yang merupakan suatu sistem. Apabila salah satu komponen tidak berfungsi, akan mengakibatkan tidak berfungsinya proses-proses yang ada komputer dengan baik. Komponen komputer ini termasuk dalam kategori elemen perangkat keras (hardware).

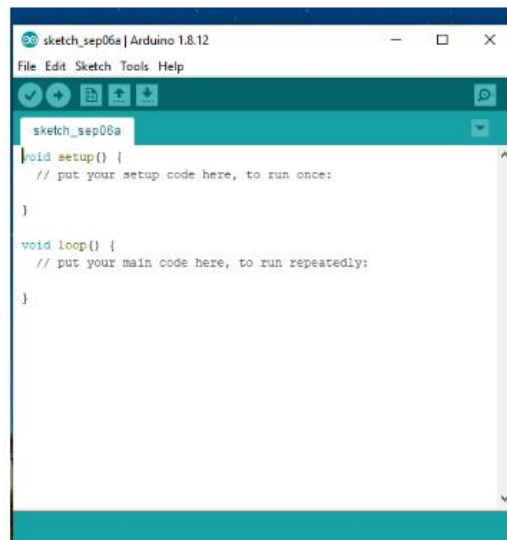
Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak (*Software*) – Perangkat Lunak atau software adalah kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer dalam menjalankan pekerjaannya. perangkat lunak ini merupakan catatan bagi mesin komputer untuk menyimpan perintah, maupun dokumen serta arsip lainnya. Perangkat Lunak (software) merupakan data elektronik yang disimpan sedemikian rupa oleh komputer itu sendiri, data yang disimpan ini dapat berupa program atau instruksi yang akan dijalankan oleh perintah, maupun catatan-catatan yang diperlukan oleh komputer untuk menjalankan perintah yang dijalankannya. Untuk mencapai keinginannya tersebut dirancanglah suatu susunan logika, logika yang disusun ini diolah melalui perangkat lunak, yang disebut juga dengan program beserta data-data yang diolahnya. Pengolahan pada software ini melibatkan beberapa hal, diantaranya sistem operasi, program, dan data. Software ini mengatur sedemikian rupa sehingga logika yang ada dapat dimengerti oleh mesin komputer.

Perancangan Arduino IDE

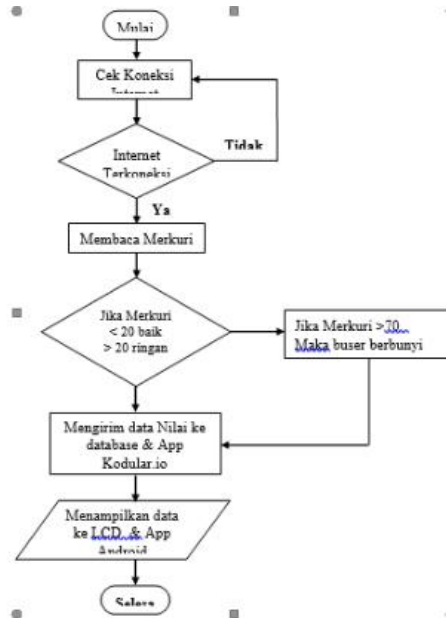
Arduino IDE merupakan salah satu bawaan *software* sendiri dari perangkat arduino di mana pemrogramannya menggunakan bahasa C/C++. Arduino IDE yang beroperasi di komputer berfungsi untuk menghasilkan sebuah *file* yang berformat .ino yang akan unggah pada papan arduino. Dalam hal ini arduino IDE digunakan untuk membuat program alat sistem pengendali suhu dan kelembapan otomatis mesin penetas telur ayam polandia pada bagian mikrokontroler arduino uno yang nantinya digunakan sebagai pengendali perangkat keras. Berikut ini adalah Gambar 2 tampilan awal perangkat lunak arduino IDE

Gambar 2 Arduino Ide



Alur Penelitian

Pada alur penelitian ini dapat di lihat pada gambar dibawah ini.

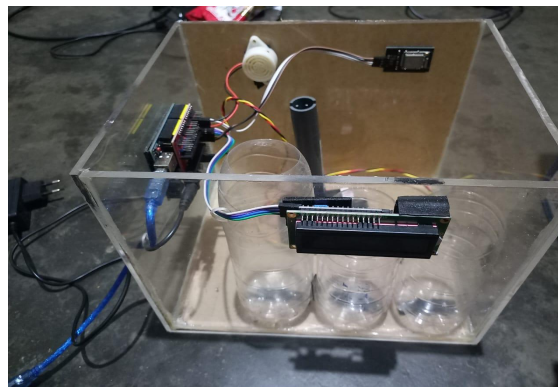


Gambar 3 Alur flowchart

Hasil Implementasi sistem

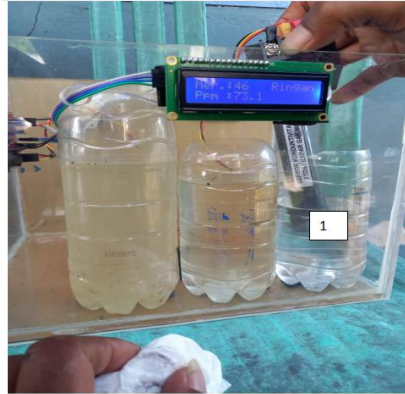
Pada tahap ini adalah melakukan penelitian maka didapatkan analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna merancang sistem Deteksi Merkuri pada air. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan system Deteksi kadar merkuri pada air berbasis internet of things (IOT) (dalam bentuk prototype).

Dalam hasil penelitian ini penguji menggunakan beberapa jenis air yaitu air PAM, Air Sungai/Kali dan Air Sumur bor.



Gambar 4 Tampilan Alat Keseluruhan

Pengujian pertama dilakukan uji coba pada air PAM sampel di tempat yang sudah disediakan didalam kotak alat tersebut dan hasil pada tes tersebut bahwa merkuri pada air dalam posisi status ringan dengan disimpulkan airnya layak digunakan. Dengan posisi nilai merkuri 146 .



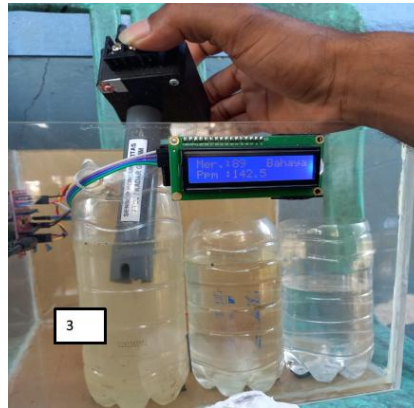
Gambar 5 Prngujian 1 dengan Air PAM

Tahap Selanjunya yaitu Pengujian dengan Air Sungai jelaskan bahwa hasil tes alat terbaca dengan baik pada LCDnya terbaca merkuri 170 statusnya posisi Sedang. Posisi sedang berarti air bisa di pergunakan untuk keperluan namun hanya untuk keperluan mencuci dan menyiram tanaman saja tidak disarankan untuk konsumsi oleh manusia. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 6.

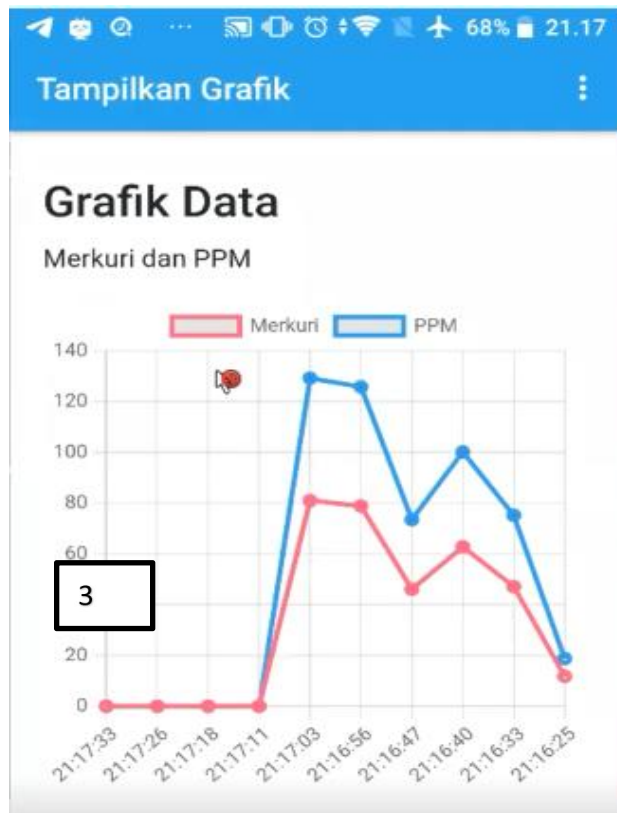


Gambar 6 Pengujian ke 2 pada Air Sungai/Kali

Pada tahap ini menjelaskan bahwa hasil Deteksi alat merkuri pada air sungai terdeteksi berbahaya sehingga menunjukan alat busur berbunyi karena sudah melampaui dari angka 70. Dan tidak disarankan untuk di konsumsi oleh manusia



Gambar 7 Pengujian Ke 3 dengan air sumur bor



Gambar 8 Gambar Grafik

Dari hasil pengujian di atas maka kesimpulan yang diambil pada Rancang Bangun Alat Deteksi kadar merkuri pada air berbasis *Internet OF Thing* setelah pengujian dan pada air PAM lebih baik untuk di konsumsi pada msyarakat. Alat Deteksi merkuri ini dapat dipergunakan untuk mengurangi resiko yang akan terjadi pada masyarakat.

Kesimpulan

Dari hasil uji coba dengan Alat Deteksi kadar merkuri pada air berbasis *Internet Of Thing* sangat bagus dan dapat di uji dengan tahapan perancangan bahwa perancangan alat pendeteksi pencemaran air menggunakan Arduino telah diselesaikan dengan input dan output untuk mendeteksi tingkat merkuri. Dari 3 percobaan ada 3 sampel air dari air PAM dengan posisi merkuri sebesar 146, Air Sungai dengan posisi merkuri 170 dan air Sumur bor dengan posisi merkuri sebesar 70.

Daftar Pustaka

- Ahmad Sabiq, P. N. (2017). Sistem Pemantauan Kadar pH, Suhu dan Warna pada Air Sungai Melalui Web Berbasis Wireless Sensor Network.
- Budiman, S. (n.d.). Analisis Uji kualitatif merkuri pada sediaan krim pemutih yang beredar di Bandung. 2015.
- Casmika Saputra, H. d. (2014). Rancang Bangun Instrumen Akuisisi Data Kadar Air Tanah Menggunakan Arduino Uno Berbasis Perangkat Lunak Process.
- Helmi setiaritma pamungkas, h. t. (2015). Potensi Sebaran Limbah Merkuri Pertambangan Emas Rakyat Di Desa Cisangsang Kabupaten Lebak Banten.
- Novita, D. (n.d.). Rancang Alat ukur Pendeteksi Warna Berbasis Arduino uno (Fokus Software).
- Nuraini, I. d. (2015). Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).
- Rint Zata Amani, R. M. (2017). Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode Naive Bayes . 436-444.
- Vebi Nadhira, E. J. (2017). Alat Ukur Portabel Kadar Logam Mangan dan Besi dalam Air Menggunakan Prinsip Spektrofotometer.