PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DENGAN PENGISIAN AIR OTOMATIS PADA BAK MANDI BERBASIS ARDUINO

Naskah Publikasi Jurnal

RIZKY ARISKA PRATAMA
5215111760

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016

NASKAH PUBLIKASI JURNAL

PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DENGAN PENGISIAN AIR OTOMATIS PADA BAK MANDI BERBASIS ARDUINO

Diajukan Oleh:

Rizky Ariska Pratama

5215111760

Disetujui Oleh:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT.. **(Dosen Pembimbing I)**	.....	29/01 2016 .....
Muhammad Yusro, S.Pd, MT. **(Dosen Pembimbing II)**	.....	29/01 2016 .....

PROTOTIPE SISTEM PENDETETEKSI KEKERUHAN AIR DENGAN PENGISIAN AIR OTOMATIS PADA BAK MANDI BERBASIS ARDUINO

[1)]Rizky Ariska Pratama [2)]Pitoyo Yuliatmojo [3)]Muhammad Yusro
Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang, merealisasikan dan menguji pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis dengan menggunakan sensor potodioda dan sensor ultrasonik.. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Peralatan Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta pada bulan Mei sampai dengan Desember 2015.

Penelitian ini dilakukan dengan metode R dan D (*Research and Development*) yang terbagi menjadi beberapa tahap yaitu Penelitian, Pengumpulan informasi ,Perencanaan,Pengembangan bentuk awal produk, Uji lapangan dan Revisi produk. Sistem memanfaatkan sensor potodioda dan sensor ultrasonik sebagai inputan pada sistem.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sistem prototipe telah berjalan dengan baik sesuai rencana dapat mendeteksi adanya kekeruhan air dan melakukan pengisian secara otomatis serta memberikan output dan aplikasi android yang digunakan sebagai *interface* untuk memonitoring telah berjalan dengan baik dengan indikasi pada aplikasi android yang telah dibuat.

Kata Kunci: Sistem Pendeteksi, Sensor Potodioda, Sensor Ultrasonik, Arduino, *Smartphone*.

Abstract

This research aims to design, make and examine prototype system turbidity detection with admission water filling automatic at bath with photodiode sensor and ultrasonic sensor . This research be held in Electronics Equipment Development Labs, Departement of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta in May until December 2015.

This research was conducted using the method of R and D (Research and Development), which is divided into several stages to Research and Information Collecting, planning, Develop Preliminary Form of Product, Field Test, and Product revision. System used photodiode sensor and ultrasonic sensor as an input to the sistem

Based on the research that has been done, prototype system has been going well according to plan it can turbidity detection and admission water filling automatic provide output indications and android application which is used as an interface for monitoring has been going well with indications on android application that has been made

Keywords: Detection System, Photodiode sensor, ultrasonic sensor, Arduino, smartphone

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan. Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Itu bisa dilihat dari fakta bahwa 70 persen permukaan bumi tertutup air dan dua per tiga tubuh manusia terdiri dari air.

Kebutuhan yang pertama bagi terselenggaranya kesehatan yang baik adalah tersedianya air yang memadai

dari segi kuantitas dan kualitasnya yaitu memenuhi syarat kebersihan dan keamanan selain itu, air bersih tersebut juga harus tersedia secara kontinyu, menarik dan dapat diterima oleh masyarakat agar mendorong masyarakat untuk memakainya. Apabila tidak demikian, masyarakat akan memakai air yang kurang atau tidak bersih, yang berasal dari sumber lain yang tidak terjamin kualitasnya.

Air dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu air jernih dan air keruh yang keduanya memiliki karakteristik masing-masing. Air jernih merupakan salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi. Air dapat dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung banyak pertikel yang tercampur sehingga memberikan warna /rupa yang berlumpur dan kurang jernih. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi: tanah liat, lumpur, sabun, bahan organik yang tersebar dan partikel-partikel tercampur lainnya. Kekeruhan merupakan sifat air yang tidak membahayakan tetapi tidak disenangi karena rupanya. Untuk itu suatu hal yang penting menghasilkan air yang bersih dengan memproses air keruh menjadi air bersih kembali.

Penghematan dalam penggunaan air bukanlah hal yang dapat di tawar lagi. Karena apa yang digunakan saat ini akan menentukan apa yang terjadi di masa yang akan datang. Dan tentunya tidak menginginkan ketersediaan air berkurang dikemudian hari. Salah satu kegiatan yang juga banyak membutuhkan air adalah kegiatan memandikan badan. Kegiatan ini dilakukan minimal 2 kali dalam sehari dengan rata-rata penggunaan setiap kali mandi menghabiskan 50 liter air. Penggunaan air dalam jumlah tersebut tidaklah sesuai dengan ketersediaan air. Maka untuk menghindari terbuangnya air dengan sia-sia dan menularnya penyakit pada saat mandi, perlu dilakukan penelitian yang dapat mengendalikan penggunaan air yang bersih agar lebih efisien dan higienis.

Berdasarkan permasalahan di atas maka yang mendasari penelitian ini yaitu membuat “Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino”. Dengan begitu dapat memproses air keruh menjadi air yang dapat digunakan kembali dan juga bisa melakukan monitoring dan pengontrolan secara jarak jauh menggunakan *smartphone* serta penghematan penggunaan air agar tidak digunakan secara berlebihan.

Pada protipe ini yang terpenting ialah sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis. Pada sistem pendeteksi kekeruhan air yang menggunakan sensor photodiode dan cahaya infra merah yang mempunyai prinsip kerja yaitu pengukur intensitas cahaya dengan mengukur perubahan tegangan yang dihasilkan. Dengan demikian secara praktis pengukuran intensitas cahaya yang menyebabkan perubahan tegangan yang dihasilkan oleh sensor fotodioda dan cahaya inframerah ini dapat digunakan juga untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air pada bak mandi. Pada sistem pengisian air otomatis yang menggunakan sensor ultrasonic yang memiliki pemancar (Tx) dan penerima (Rx) dan dimanfatakan sebagai pemancar (Tx) yang memancarkan gelombang ultrasonik, kemudian setelah gelombang mengenai permukaan air akan dipantulkan kembali dan diterima oleh penerima (Rx) sehingga dapat diketahui ketinggian air serta dapat mematikan pompa air bila kondisi air pada bak penampungan sudah terisi penuh dan menghidupkan kembali pompa air bila air dalam bak dalam keadaan kosong secara otomatis. Prototipe ini dapat dimonitor secara jarak jauh menggunakan *smartphone*.

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu :

1. Bagaimana membuat suatu sistem prototipe pedeteksi kekeruhan air dan pengisian air otomatis pada bak mandi sehingga sistem dapat berjalan dengan baik?
2. Bagaimana memanfaatkan sensor *photodioda* dan sensor *ultrasonic* sebagai pendeteksi kekeruhan air dan pengotomasian pengisian air agar dapat bekerja dengan baik?

3. Bagaimana membuat tampilan antarmuka (*interface*) pada sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino?
4. Bagaimana menghubungakan *smartphone* dengan prototipe pada sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino?
5. Bagaimana melakukan monitoring secara jarak jauh menggunakan *smartphone*?

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut : "Bagaimana merancang, membuat dan menguji Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Berbasis Arduino?"

Maka tujuan dari penelitian Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara kerja dan pembacaan sensor kekeruhan air yang digunakan pada alat, apabila mendeteksi kekeruhan air.
2. Mengetahui cara kerja sensor ultrasonik yang digunakan pada alat, apabila mendeteksi jarak pada permukaan air.
3. Membuat program Arduino Uno yang sesuai dengan algoritma alat.
4. Membuat antarmuka(*interface*) pada smartphone sebagai monitoring.
5. Sebagai wahana untuk mengaplikasiakan keilmuan yang telah diperoleh dibangku perkuliahan.

Hasil dari penelitian Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino diharapkan dapat berguna untuk :

1. Dapat membantu manusia dalam melakukan pemebersihan dan pengisian air pada bak mandi secara otomatis
2. Dapat memabantu dalam memantau ketinggian air bak mandi serta mengefisieinsikan waktu, tenaga dan megurangi terjadinya *human error*.
3. Dapat menjadi bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya serta dapat mengaplikasikan secara luas penggunaan arduino untuk mengontrol keseluruhan proses kerja sistem.

Air

Air menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen (Setiawan, 2015).

Sumber-sumber Air

1. **Air Hujan**
2. **Air Permukaan**
3. **Air tanah**

Pemanfaatan Air

Pemanfaatan air untuk berbagai keperluan adalah:

1. Untuk keperluan air minum.
2. Untuk kebutuhan rumah tangga (cuci pakaian, cuci alat dapur, dan lain-lain).
3. Untuk konservasi sumber baku PAM.
4. Taman rekreasi
5. Pusat perbelanjaan (khususnya untuk kebutuhan yang dikaitkan dengan proses kegiatan bahan-bahan/ minuman, WC dan lain-lain).
6. Perindustrian I (untuk bahan baku yang langsung dikaitkan dalam proses membuat makanan, minuman seperti the botol, coca cola, perusahaan roti dan lain-lain).
7. Pertanian/ irigasi
8. Perikanan.

Air Bersih

Berdasarkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat pengawasan kualitas air, Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitsanya

memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi (PERMENKES, 1990).

Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 1990 mendefenisikan air bersih sebagai berikut (PERMENKES, 1990):

1. Dipandang dari sudut ilmiah, air bersih adalah air yang telah bebas dari mineral, bahan kimia jasad renik.
2. Dipandang dari sudut program, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga dan dapat diminum setelah masak.

Kualitas dan kuantitas air bersih

Air adalah salah satu diantara pembawa penyakit yang berasal dari manusia. Ketika air masuk baik berupa minuman ataupun makanan tidak menyebabkan/merupakan pembawa bibit penyakit, maka diperlukan pengolahan air yang baik, berasal dari sumber jaringan transmisi atau distribusi yang mutlak diperlukan untuk mencegah terjadinya kontak antara kotoran sebagai sumber penyakit dengan air yang sangat diperlukan. Oleh karena itu diperlukan sumber air yang mampu menyediakan air yang baik dari segi kualitas dan kuantitas. Peningkatan kualitas air minum dengan jalan mengadakan pengolahan terhadap air yang akan digunakan sebagai air minum sangat diperlukan, terutama apabila air tersebut berasal dari air permukaan. Pengolahan yang dimaksud bisa dimulai dari yang sangat sederhana sampai yang pada pengolahan yang mahir/lengkap (Sutrisno C.T. Ir., 2006).

Peningkatan kuantitas air adalah merupakan syarat kedua setelah kualitas, karena semakin maju tingkat hidup seseorang, maka akan semakin tinggi pula tingkat kebutuhan air dari masyarakat tersebut. Untuk keperluan minum maka dibutuhkan air rata – rata sebanyak 5liter/hari, sedangkan secara keseluruhan kebutuhan akan air suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia diperkirakan sebesar 60 liter/hari. Jadi untuk Negara-Negara yang sudah maju kebutuhan akan air pasti lebih besar dari kebutuhan untuk Negara- Negara yang sedang berkembang (Sutrisno C.T. Ir., 2006).

Kekeruhan Air

Kekeruhan merupakan sifat optik yang terjadi akibat hamburan cahaya oleh partikel yang menyebar dalam koloid, yaitu cairan yang mempunyai partikel-partikel yang menyebar (melayang) serta terurai secara halus sekali dalam suatu medium disperse. Partikel-partikel yang menyebar tersebut dapat berupa zat-zat organik yang terurai secara halus, jasad-jasad renik, lumpur, tanah liat dan zat koloid yang serupa atau benda melayang yang tidak mengendap dengan segera (Moechtar., 1989).

Arduino

Arduino board adalah penginderaan Arduino terhadap lingkungan melalui penerimaan masukan dari banyak sensor, dan mengontrol sekitarnya seperti mengendalikan cahaya, motor, dan aktuator lainya. *Arduino software* dimana anda dapat menjelaskan pada Arduino apa yang harus dilakukannya melalui penulisan kode pada bahasa pemograman bahasa Arduino dan menggunakan pengembangan komunitas Arduino. Sedangkan bahasa pemograman Arduino merupakan *fork* (turunan) bahasa *wiring platform* dan bahasa *processing.*(Istiyanto, 2014).

Sensor dan tranduser

Sensor dan tranduser merupakan perlatan atau komponen yang mempunyai peranan penting dalam sebuah sistem pengaturan otomatis. Ketepatan dan kesesuain dalam memilih sebuah sensor akan sangat menentukan dari kinerja dari sistem pengaturan otomatis (Soeprijanto, 2011).

Besaran masukan pada kebanyakan sitem kendali adalah bukan besaran listrik, seperti besaran fisika, kimia, mekanis dan sebagainya. Untuk memakaikan besaran listrik pada sistem pengukuran, atau sistem manipulasi atau sistem pengontrolan, maka biasanya besaran yang bukan listrik diubah terlebih dahulu menjadi suatu sinyal listrik melalui sebuah alat yang disebut *tranducer* (Soeprijanto, 2011).

Tujuan dari sensor adalah untuk menanggapi beberapa jenis atribut input fisik (Stimulus) dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang kompatibel dengan elektronik sirkuit. Kita mungkin mengatakan bahwa sensor adalah sebuah penerjemah nilai umumnya non-electrical menjadi nilai listrik. Ketika kita mengatakan "listrik" berarti kita sinyal yang dapat disalurkan, diperkuat, dan dimodifikasi oleh perangkat elektronik. Sensor output sinyal mungkin dalam bentuk tegangan muatan, arus, atau mungkin akan dijelaskan lebih lanjut dalam hal amplitude, frekuensi, fase, atau kode digital. Ini set karakteristik adalah disebut format sinyal output.

Oleh karena itu, sebuah sensor memiliki sifat masukan (dalam bentuk apapun) dan sifat keluaran listrik.

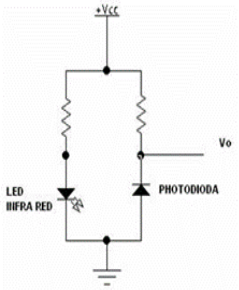
D. Sharon,dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasala dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh: Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (*light dependent resistance*) sebagai sensor cahaya dan lainnya (D. Sharon, 1982).

William D.C (1993), mengatakan tranduser adalah sebuah alat yang bila digerakan oleh suatu energi di dalam sebuah sistem transmisi, akan menyalurkan energi tersebut dalam bentuk yang sama atau berlainan ke sistem transmisi berikutnya. Transmisi energi ini berupa listrik, mekanik, kimia, optik (radiasi) atau thermal (panas). Contoh generator adalah tranduser yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, motor adalah tranduser yang mengubah energi listik menjadi energi mekanik, dan sebagainya (William D.C, 1993).

Sensor Potodioda

Potodioda adalah semikonduktor *photovoltage*/ semikonduktor fotokonduktif yang dioperasikan pada tegangan bias balik negatif. Detektor *photovoltage* adalah detektor aktif yang membangkitkan tegangan diri pada saat tersinari. Alat ini kemudian mengubah energi radiasi yang datang menjadi energi listrik (Sugiharto, 2002).

Fotodioda sejenis dengan dioda pada umumnya. perbedaan pokok pada fotodioda adalah dipasangnya sebuah lensa pertemuan PN. Konduktivitas dioda ditentukan langsung oleh cahaya yang jatuh padanya. Energi pancaran cahaya jatuh pada pertemuan PN menyebabkan pindah keluar dari valensi band meninggalkan *hole* sehingga membangkitkan pasangan elektron bebas dan *hole*. Rangkaian dasar fotodioda dihubungkan seri dengan sebuah cahaya jatuh pada pertemuan PN fotodioda tidak terdapat cahaya yang jatuh padanya. Arus yang mengalir pada kondisi gelap disebut *dark current* sedangkan resistansinya. ditentukan dengan hukum Ohm (Sugiharto, 2002). Rangkaian fotodioda dapat dilihat pada gambar.



Gambar 1 rangkaian sensor potodioda

Fotodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Biasanya yang dipakai adalah *silicon (Si)* atau *gallium arsenide (GaAs)*, dan lain – lain termasuk *Indium* ***antimonide*** *(InSb), Indium arsenide (InAs), Lead Selenide (PbSe),* dan timah *Sulfide (PBS)*. Bahan – bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang gelombang, misalnya 250 nm ke 1100 untuk nm *Silicon*, dan 800 nm ke 2,0 μm untuk GaAs (Setiawan I. , 2009).

Gambar 2 komponen potodioda

Sinar Inframerah

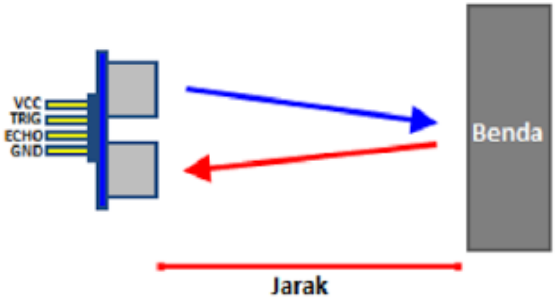
Sinar inframerah merupakan gelombang elektro magnetik yang tidak dapat dilihat dengan mata, karena mempunyai panjang gelombang antara 5 nm batas bawah sinar ultraviolet sampai 1000 nm yaitu batas atas daerah inframerah, dengan frekuensi antara 300 Ghz sampai 3000 Ghz.

Sensor Ultrasonik

Sensor *ultrasonic* adalah sebuah sensor yang memanfaatkan pancaran gelombang *ultrasonic.* Sensor *ultrasonic* ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonic disebut receiver. Sensor ini dapat mengukur jarak antara 2 cm sampai 400 cm, keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebarnya memoresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 uS sampai 18,5 mS. Speaker ultrasonic mengubah sinyall 40 KHz menjadi sura sementara mikropon berfungis untuk mendeteksi pantulan suaranya.

Modul sensor ultrasonic HC-SR04

Modul Sensor ultrasonik HC-SR04 menggunakan sonar untuk menghitung jarak suatu objek seperti yang dilakukan oleh burung Kalelawar atau Lumba-lumba. Sensor ini menawarkan deteksi jarak tanpa sentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil. Pembacaan mulai dari 2 cm sampai 400 cm. Sensor ini beroperasi tidak terpengaruh cahaya matahari atau alat pendeteksi jarak lainnya. Sensor ini sudah tersedia modul transmitter dan receiver gelombang ultrasonik. Berikut adalah cara kerjadan bentuk modul sensor ultasonik HC-SR04 dan pada gambar.

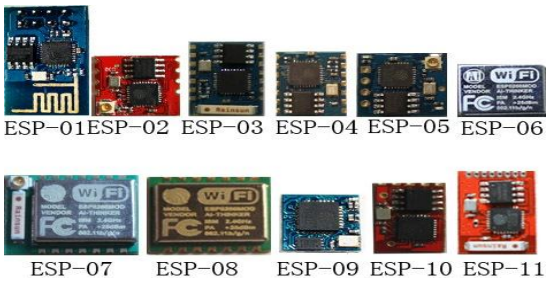


Gambar 3 cara kerja modul sensor ultrasonic HC-SR04

Gambar 4. *bentuk modul sensor ultrasonic HC-SR04*

Wifi Modul ESP 8266

ESP8266 adalah wifi modul dengan output serial TTL yang dilengkapi dengan GPIO, dengan harga yang ekonomis wifi moduil ini dapat dipergunakan secara standalone maupun dengan mikrokontroler tambahan untuk kendalinya. ada bebrapa jenis ESP8266 yang dapat ditemui dipasaran, namun yang paling mudah didapatkan di Indonesia adalah tipe ESP-01, 07, dan 12 dengan fungsi yang sama perbedaanya terletak pada GPIO pin yang disediakan. Berikut **Gambar 5** beberapa tipe ESP8266



Gambar 5 beberapa tipe ESP8266

Tegangan kerja ESP-8266 adalah sebesar 3,3v, sehingga untuk penggunaan mikrokontroller tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memliki fasilitas tegangan sumber 3,3 v akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah level shifter untuk komunikasi dan tegangan untuk wifi module ini (www.neilkolban.com).

Smartphone.

Smartphone secara harfiah artinya telepon pintar, yakni telepon seluler yang memiliki kemampuan seperti PC walaupun terbatas. Selain itu, *smartphone* juga mendukung email dan organizer . Fitur lainnya adalah kemampuannya untuk ditambah aplikasi aplikasi baru. Aplikasi yang dapat diinstal kedalam *smartphone* tidak hanya yang dibuat oleg produsen pembuat piranti tersebut, namu juga bisa dibuat oleh pihak ketiga (Zaki, 199).

Smartphone atau bisa disebut dengan telepon pintar/cerdas sudah menjadi sebuahkebutuhan bagi sekian orang di dunia ini sebagai penunjang aktivitas kerja maupun sekedar *lifestyle* atau gaya hidup.Telepon cerdas (*smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyaikemampuan tingkat tinggi, kadang-kadang dengan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti telepon cerdas. Bagibeberapa orang, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakanseluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (*e-book*) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, telepon cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Elektro FT-UNJ, rentang waktu dilakukannya penelitian ini pada bulan Maret sampai bulan November 2015

Penelitian dan Pengumpulan Informasi (*Research and Information Collecting*)

Pada tahap *research and information* merupakan analisis kebutuhan dari suatu sistem dimana kebutuhan yang pada umumnya yaitu *input* dan *output* yang digunakan dalam sistem tersebut.

Berdasarkan kajian pustaka dan hasil survey lapangan untuk membuat prototipe sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino. Perangkat input yang digunakan pada sistem, peneliti menggunakan sensor potodioda untuk mendeteksi kekeruhan air, sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak permukaan air.

Menganalisa perangkat proses yang digunakan pada sistem, peneliti menggunakan arduino uno sebagai pengendali dan pemroses data inputan sensor, ESP8266 sebagai komunikasi serial antara arduino uno dengan *smartphone*. Perangkat output yang digunakan pompa air penguras dan pompa air pengisi.

Perencanaan (*Planning*)

Perancangan sistem pada penelitian ini adalah membangun sebuah blok alat yang dapat mendeteksi kekeruhan air dan pengisian air otomatis dengan menggunakan sensor – sensor yang telah diidentifikasi dan bagaimana memproses informasi yang didapat sensor menjadi informasi yang bisa diproses lebih lanjut.

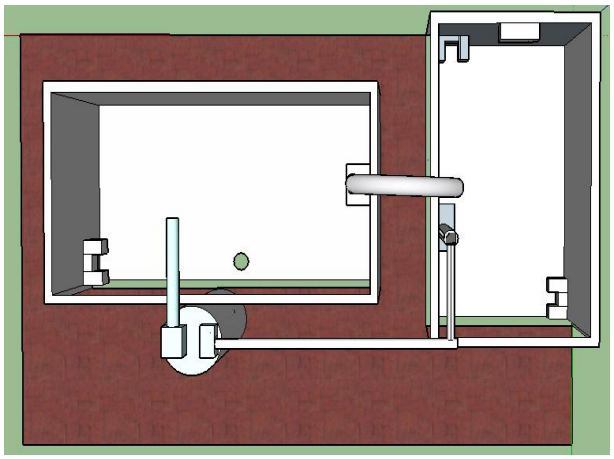
Pengembangan Bentuk Awal Produk (*Develop Preliminary Form of Product*)

Pada tahap pengembangan bentuk awal produk, peneliti melakukan tiga tahapan utama yaitu perancangan desain alat, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

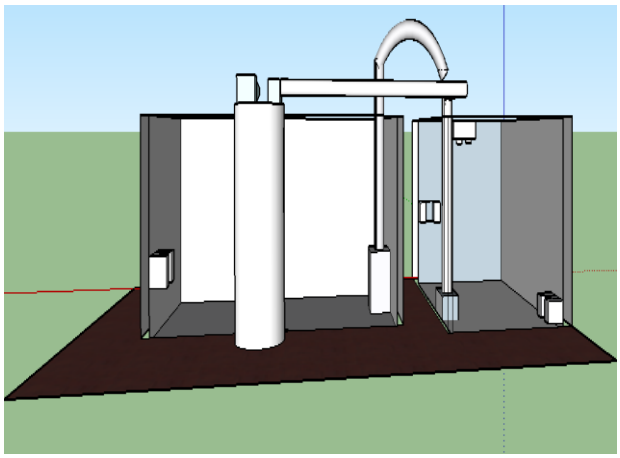
Perancangan Desain Alat

Perancangan desain alat dibuat dalam bentuk maket bak mandi dan bak penampungan peneliti buat agar dapat

sesuai keinginan. Desain dari maket bak mandi dan bak penampungan dapat dilihat pada **Gambar**

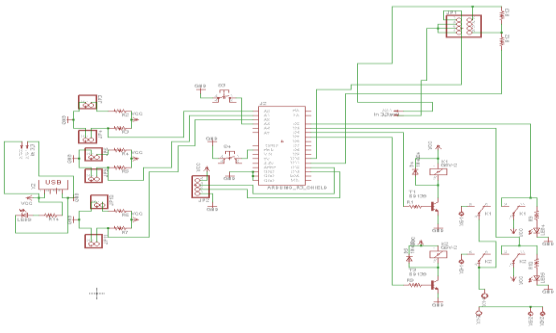


Gambar 6 maket tampak atas

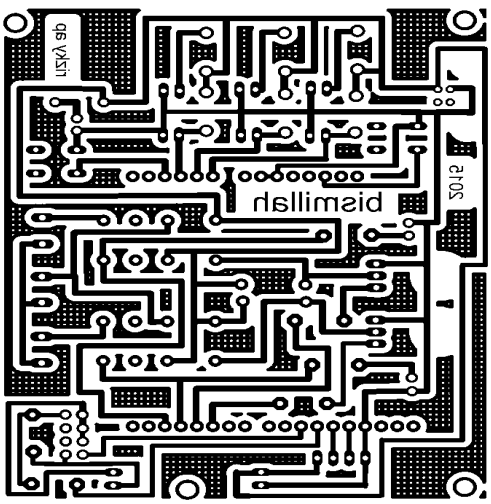


Gambar 7 maket tampak depan

Maket dibuat dari akrilik setebal 2 mm sebagai bahan utama pembuatan, penggunaan akrilik karena mudah dalam perancangan dan pembentukannya. Maket berupa bentuk kotak dengan didalamnya terdapat beberapa perangkat yang sudah terpasang.



Gambar 8 rangkaian keseluruhan



Gambar 9 desain layout

UJI COBA (*PROTOTYPE TESTING*)

Pada tahap uji coba, peneliti akan menguji karakteristik pada "Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air Dengan Pengisian Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino".

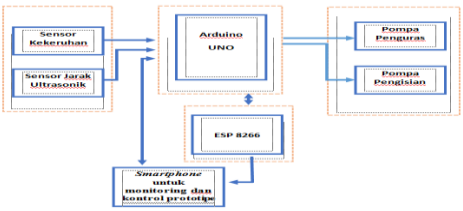
1. Pengujian komunikasi serial
2. Pengujian sensor kekeruhan
3. Pengujian sensor ultrasonik
4. Pengujian aplikasi android

Revisi Produk (Product Revision)

Revisi produk dilakukan oleh peneliti ketika hasil penelitian tentang prototipe sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino dinyatakan interpretasi kurang layak.

Hasil Penelitian

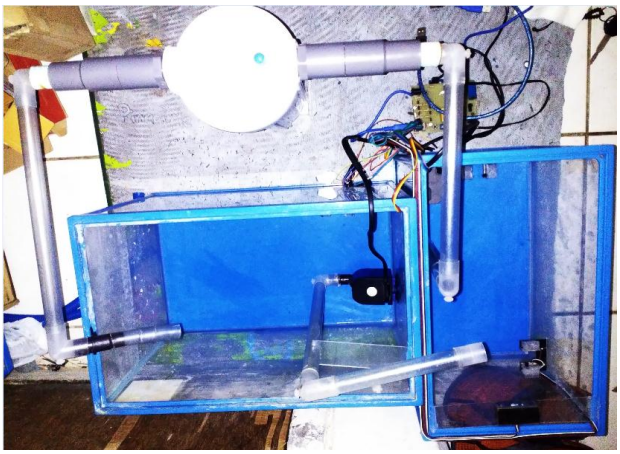
Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Berbasi Arduino dibangun oleh beberapa blok seperti yang dtitunjukan pada gambar



Gambar 10 diagram blok sistem

Bedasarakan **Gambar 10.** blok diagram prototipe sistem terbagi menjadi blok masukan, blok proses dan nlok keluaran. Blok masukan terdiri dari sensor kekeruhan air digunakan untuk mendeteksi kekeruhan air . sensor jarak ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak permukaaan air. Blok prosses data menggunakan Arduino Uno sebagai kendali utama, catu daya sebagai *supply* tegangan pada prototipe, modul wifi digunakan untuk komunikasi antara prototipe dengan smartphone melalui internet. Blok keluaran beruapa aktuator pompa digunakan sebagai pengisi air dan penguras air.

Berdasarkan blok diagram yang telah dirancang pada gambar 10, maka Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Berbasis Arduino diimplementasikan oleh peneliti seperti yang ditunjukan pada **Gambar 11.**



Gambar 11 maket bak mandi

Pada Gambar **Tabel 4. 1 Pengujian Komunikasi Serial**

Pada gambar **11** diatas prototipe sistem pendeteksi kekeruhan dengan pengisian air otomatis memiliki beberapa pendukung kerja yaitu sebuah maket bak mandi, prototipe sensor-sensor dan *smartphone* sebagai antar muka untuk peneliti dan pengguna.untuk mengertahui respon kinerja prototipe serta menetukan batasan kinerja prototipe pada lingkungan disekitarnya. Respon tersebut ditunjukan dengan melakukan simulasi pendeteksi kekeruhan air pada maket bak mandi buatan dengan sensor yang telah terpasang pada maket. Ketika melakuakan percobaan sensor pendeteksi kekeruhan air akan mendeteksi apbila terjadi kekeruhan pada air, sensor ultrasonik akan mengukur jarak permukaan air pada maket bak mandi buatan.

Alur kerja prototipe dalama mendeteksi kekeruhan air dan pengisian air secara otomatis adalah saat tombol *start* ditekan prototipe akan aktif dan sensor-sensor melakukan pendeteksian dan pengukuran pada maket bak mandi buatan serta hasil pengukuran akan ditampilkan pada *smartphone.* Jika prototipe sudah aktif secara keseluruhan, prototipe bekrja secara otomatis untuk melakukan pendeteksian dan pengukuran. Apabila sensor mendeteksi kekeruhan air dan jarak permukaan air, maka arduino uno akan memproses masukan menjadi sebuah keluaran yang akan mengatifkan pompa penguras dan pompa pengisi air.

Prototipe pendetksi kekeruhan air dengan pengisian air berfungsi secara otomatis apabila dapat melakukan pendeteksian dan pengukuran secara otomatis dalam beberapa percobaan yang telah ditentukan dan dapat menampilkan hasil pendeteksian, pengukuran dan monitoring secara langsung pada laya *smartphone*. Beberapa pengujian dilakukan dalam penelitian ini, berikut adalah hasil pengujian prototipe pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis berbasis arduino.

Tabel 4. 1 Pengujian Komunikasi Serial

Pengujian Arah Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Arduino Uno dengan Aplikasi Android (*Smartphone*)	Dapat terkoneksi	Dapat terkoneksi
Aplikasi Android (*Smartphone*) dengan Arduino Uno	Dapat terkoneksi	Dapat terkoneksi

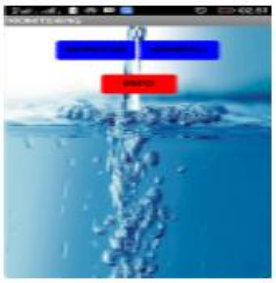
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Kekeruahan Air

NO.	Sensor	Kriteria Pengujian	Nilai ADC		Nilai Tegangan	
			Jernih	keruh	jernih	keruh
1	Sensor 1	Jika Mendeteksi kekeruhan air nilai ADC >560	549	570	2,8	30.
2	Sensor 2		529	565	2,78	2.98
3	Sensor 3		522	565	2,77	3.0

Tabel 4. 3Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

No.	Tinggi Air yang sebenarnya (cm)	Pembacaan sensor (cm)	Jarak permukaan air dari sensor (cm)
1	0	23	23
2	2	21	21
3	4	19	19
4	6	17	17
5	8	15	15
6	10	13	13
7	12	11	11

Tabel 4. 4 Pengujian Tombol dan indikator pada Aplikasi Android

No.	Tombol Aplikasi Android	Kriteria Keberhasilan	Hasil Pengujian
1	Tombol masuk	Masuk ke tampilan berikutnya	
2	Tombol keluar	Keluar aplikasi	
3	Tombol Monitor	Tampilan monitor	
4	Tombol kembali	Kembali ke screen awal	
5	Indikator Pompa Pengurasan	Indikator berubah warna	

6	Indikator Pompa Isi	Indikator berubah warna	

Pembahasan

Bersadarkan pengujian secara keseluruhan yang telah dilakukan, diketahui bahwa: sensor kekeruhan potodioda, sensor jarak ultrasonik, arduino uno, pompa dan *smartphone* android dapat berfungsi sesuai dengan perencanaan. Namun ada beberapa keterbatasan yang ada pada sistem ini contohnya adalah pembacaan sensor kekeruhan sering berubah-ubah saat mendeteksi kekeruhan air karena partikel kekeruhan air semakin lama semakin mengendap kedasar maket pada saat pendeteksian kekeruhan. Pembacaan sensor kekeruhan air sangat baik apabila air keruh yang digunakan tidak cepat mengendap .sehingga pembacaan sensor tidak mudah berubah. Pembacaan sensor jarak ultrasonic sangat dipengaruhi oleh genangan yang ada dipermukaaan air, apabila genangan dipermukaan air bergelombang-gelombang maka pembacaan sensor akan sering berubah-ubah dan jika dipermukaan air tidak terjadi gelombang maka pembacaan sensor akan sangat baik pada saat diukur jarak permukaan air dengan sensor.

Saat pengujian simulasi pendetksi kekeruhan air, terdapat beberapa kekurangan yang terjadi pada pembacaa, ketika air yang ada didalam maket bak mandi mulai menggenangi sensor pendeteksi kekeruhan air terjadi perubahan nilai ADC yang sangat jauh diakibatkan tergenangnya sensor kekeruhan air walaupun keaadan air sangat jernih dan perubahan terjadi hanya beberapa detik. Hal ini terjadi karena perubahan cahaya yang terdapat pada sensor akibat tergenang oleh air.

Aplikasi android dibuat peneliti untuk memudahkan pembacaan nilai sensor terukur dan control prototipe melalui *smartphone* android.dalam aplikasi ini terdapat tampilan monitor indikator prototipe, yaitu:, indikator pompa penguras, indikator pompa pengisian, tampilan laporan keadaan kekeruhan air , tampilan laporan permukaan air.

Dengan adanya tambahan interface aplikasi android pada Prototipe Sisteme Pengisian Air Otomatis dengan Pengisian Air Berbasis Arduino ini, peneliti berpendapat bahwa prototipe sudah sangat baik dalam segi pendeteksian, pengukuran dan control untuk mengidentifikasi kekeruhan air dan pengisian air otomatis pada bak mandi.

Kekurangan dan Kelebihan Alat

Dari hasil pengujian bisa terlihat adanya kelebihan dan masih terdapatnya kekurangan pada alat prototitpe sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangannya:

Kelebihan Alat

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka prototitpe sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

1. Meminimalisasi terjadinya penggunaan air secara berlebihan.
2. Dapat mengubah air keruh menjadi jernih kembali.
3. Dapat melakukan monitoring menggunakan *smartphone* android dengan aplikasi yang telah dibuat oleh peneliti
4. Proses monitoring dapat dilakukan dari jarak jauh karena menggunakan jaringan internet.

Kekurangan Alat

Dari beberapa kelebihan diatas, prototitpe sistem pendeteksi kekeruhan air dengan pengisian air otomatis pada bak mandi berbasis arduino yang telah dibuat masih memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

1. Proses pendeteksian kekeruhan air sering berubah-ubah karena pengaruh dari medium sensor.

2. Proses pengiriman hasil monitoring sangat bergantung pada kecepatan dan kestabilan koneksi internet.

Kondisi output pada protitpe ini diasumsikan selalu dalam kondisi ideal sehingga proses monitoring pada aplikasi android tidak dapat memberikan notifikasi apabila kondisi output dalam keadaan rusak

Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian dan analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Potodioda dan sinar inframerah dapat digunakan sebagai sensor kekeruhan air dengan sinar inframerah sebagai *transmitter* dan potodioda sebagai *receiver*. Data keluaran sensor kekeruhan berupa nilai tegangan. Nilai tegangan ini akan diolah di dalam mikrokontroller Arduino Uno berupa nilai ADC. Untuk mendeteksi jarak permukaan air dapat digunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan rentang pengukuran 2cm-400cm.
2. Mikrokontroller Arduino Uno bisa melakukan pembacaan sensor kekekeruhan air dengan menggunakan fasilitas ADC yang ada di dalam mikrokontroller Arduino Uno. Berdasarkan pengujian sensor kekeruhan didapat nilai ADC 560 dapat dikategorikan sebagai air keruh. Ketika nilai ADC yang terbaca >560, maka mikrokontroller Arduino Uno akan mengirim sinyal untuk mengaktifkan relay 2, yaitu untuk menguras air pada maket ba kmandi. Pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04 berupa jarak, dalam pembacaan sensor semakin tinggi pembacaan sensor berarti semakin rendah tinggi air di dalam wadah. Jarak 21 cm (jarak sensor ke dasar wadah +22cm) dapat dikategorikan persediaan air sedikit dan jarak 10 cm dikategorikan air penuh, sehingga ketika mikrokontroller sudah membaca nilai > 21 cm maka mikrokontroller akan mengaktifkan relay dan mematikan relay 1 ketika mencapai nilai 14 cm, untuk proses pengisian air pada maket bak mandi.
3. Perancangan perangkat lunak dapat bekerja dan mendukung sistem untuk menjalankan alat dengan baik, ketika mikrokontroller Arduino Uno sudah membaca nilai ADC > 560 dan membaca ketinggian > 21 cm alat mampu menguras dan mengisi secara otomatis dan bekerja sesuai dengan yang diinginkan.
4. Aplikasi android digunakan peneliti untuk memudahkan pembacaan keadaan air, aplikasi ini akan menampilkan hasil indikator pompa yang sedang bekerja dan kondisi air melalui komunikasi serial berupa modul wifi esp 8266 antara protoripe dengan *smartphone* android. monitoring yang digunakan pada aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan peneliti mengetahui prototipe pendeteksi kekeuhan air dengan pengisian air otomatis dalam kondisi baik dan siap digunakan.

Saran

1. Penggunaan sensor kekeruhan harus diperhatikan saat pemilihan komponen penunjang dalam pembuatan sensor kekeruhan karena saat pembaacaan sensor kekeruhan masih belum maksimal
2. Penggunaan jaringan internet yang harus stabil dan cepat agar tidak menggangu kerja alat dan proses monitoring
3. Filter air hanya bisa digunakan untuk 1-2 kali pemfiltran sehingga hrus diganti agar menghasilkan proses pemfilteran yang baik

DAFTAR PUSTAKA

arduino.cc. (2015). *arduino uno*. Retrieved oktober 19, 2015, from arduinio: https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno

Asmadi. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum.* Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Budi Santoso, A. D. (2014). SISTEM PENGGANTI AIR BERDASARKAN KEKERUHAN DANPEMBERI. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, 8-9.

Chandra, D. B. (2006). *Penghantar Kesehatan Lingkungan.* JAKARTA: Penerbit EGC.

D. Sharon, d. (1982). *Principles Of Analysis Chesmistry.* New york: Harcourt Brace College Publisher.

Gall, W. B. (1989). Educational Research. In W. B. Gall, *An Introduction, Fifth Edition* (p. 624). New York: Longman.

Hendriono. (2015). *Mengenal Arduino*. Retrieved november 2, 2015, from www.hendriono.com: www.hendriono.com

Ian R, S. (1988). *Sensor and Tranduser A Guide for Technicians.* Great Britain: Newres.

Istiyani, A., Yusro, M., Nasution, N., Amalia, R., & &Muksin. (2009). *BUKU PEDOMAN SKRIPSI/KARYA INOVATIF (S1).* Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

Istiyanto, J. E. (2014). *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi, Pendekatan Project Arduino dan Android.* Yogyakarta: Penerbit Andi.

Joko, T. (2010). *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Moechtar. (1989). *Farmasi Fisik: Bagian Larutan dan Dispersi.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

PERMENKES. (1990). *http://pppl.depkes.go.id.* Retrieved 11 10, 2015, from http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/55_permenkes%20416.pdf: pppl.depkes.go.id

Setiawan. (2015, OKTOBER 29). *Air*. Retrieved from kamus besar bahasa indonesia: http://kbbi.web.id/air

Setiawan, I. (2009). *Buku Ajar Sensor dan Tranduse.* Semarang: Universitas Dipenoegoro.

Soeprijanto. (2011). *Bahan ajar mata kuliah sensor dan tranduser.* Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

Sugiharto, A. (2002). *Penerapan Dasar Tranduser dan Sensor Edisi Pertama.* Yogyakarta: Kanisius.

Sutrisno C.T. Ir., D. (2006). *Teknologi Penyediaan Air Bersih.* jakarta: Rineka Cipta.

Syahwil, M. (2013). *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino.* Jakarta: Perpustakaan Nasional.

William D.C, W. (1993). *Instrumentasi Elektronika dan Teknik Pengukuran*. Jakarta: Erlangga.

www.neilkolban.com. (n.d.). *ESP 8266*. Retrieved Desember 9, 2015, from www.neilkolban.com: http://www.neilkolban.com/tech/esp8266/

Zaki, A. (1999). e-life Style Memanfaatkan Beragam Perangkat Teknologi Digital. Jakarta: Salemba Infotek.

Pratama, R (2016) Prototipe Sistem Pendeteksi Kekeruhan Air dengan Pengisian Air Otomatis Berbasis Arduino. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Nergeri Jakarta, Jakarta.