

Sistem Kendali Dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Pada Air PDAM Menggunakan Arduino Uno

¹Faisal Ibramsah Pademui, ²Khozainuz Zuhri, ³Destoprani Brajannoto

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

³Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

Email: ¹faisalibransah19@gmail.com, ²zuhri@umitra.ac.id, ³brajannoto@umitra.ac.id

Abstract

Based on the survey that has been carried out, the PDAM operator detects turbidity in the water treatment plant using the conventional method (visual) and records the value of changes in turbidity that occur manually. This device is controlled by an Arduino uno microcontroller IC as a command process to be executed and a turbidity sensor that will detect turbidity in water and smartphones as monitoring media and turbidity sensor data application media. After various tests and analyzes have been carried out on the control design and monitoring of PDAM water turbidity, the measurement of this system uses the Turbidity sensor module so that it can facilitate the measurement of PDAM water turbidity and water control so that the water is not cloudy with a tool control system carried out by internet communication using the IOT method. (Internet of Things) and also the water pump motor uses a 220v AC type poma motor and uses a water filter to purify the water.

Keywords : Turbidity sensor, Microcontroller, Arduino, Water, turbidity level

Abstrak

Berdasarkan survei yang telah dilakukan, operator PDAM tersebut mendeteksi kekeruhan pada instalasi pengolahan air masih menggunakan metode konvensional (visual) dan menatat nilai perubahan kekeruhan yang terjadi secara manual. Perangkat ini dikendalikan oleh sebuah IC mikrokontroler Arduino uno sebagai proses perintah yang akan dijalankan dan sensor turbidity yang akan mendeteksi kekeruhan pada air dan smartphone sebagai media monitoring dan media aplikasi data sensor turbidity. Setelah dilakukan berbagai pengujian dan analisa terhadap rancang bangun kontroling dan monitoring kekeruhan air PDAM, maka pengukuran dari sistem ini menggunakan modul sensor Turbidity sehingga dapat memudahkan dalam pengukuran kekeruhan air PDAM dan pengontrolan air agar air tidak keruh dengan sistem pengendalian alat dilakukan dengan komunikasi internet menggunakan metode IOT (Internet of Things) dan juga motor pompa air menggunakan motor poma jenis AC 220v dan menggunakan filter air untuk menjernihkan air.

Kata Kunci : sensor Turbidity, Mikrokontroler, Arduino, Air, tingkat kekeruhan

1. PENDAHULUAN

Air bersih sangat dibutuhkan khususnya daerah perkotaan yang menggunakan fasilitas PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) untuk sumber air bersih. Tidak terkecuali Kota Bandar Lampung, sekitar 50% akan kebutuhan air bersih pasok dari PDAM. PDAM Kota Bandar Lampung khusus nyamenyuplai air dari sungai atau menggunakan air permukaan yang tingkat kebersihan air tergantung pada keadaan air sungai. Berdasarkan survei yang telah dilakukan, operator PDAM tersebut mendeteksi kekeruhan pada instalasi pengolahan air masih menggunakan metode konvensional (visual) dan menatat nilai perubahan kekeruhan yang terjadi secara manual.

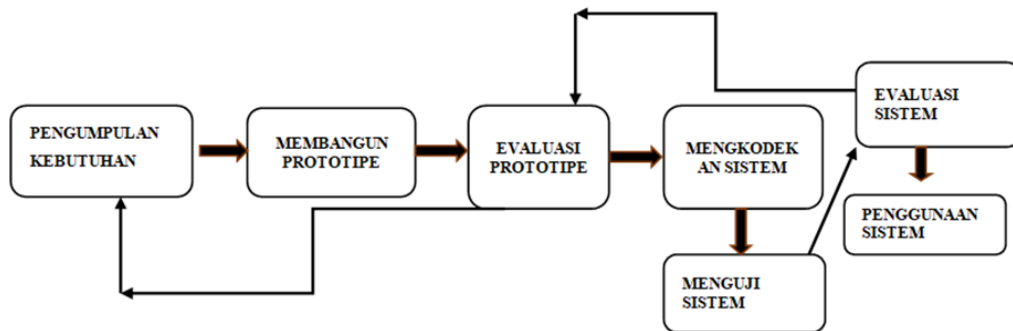
Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut maka dapat dilakukan penelitian dengan cara dibuatnya alat pengukuran kekeruhan air digital. Pada alat ukur kekeruhan ini sensor yang digunakan untuk mendeteksi kekeruhan adalah *Turbidity Sensor* sebagai detektor. Menggunakan metode nefelometrik yang konsepnya adalah jika keadaan air semakin keruh maka akan mempengaruhi transparansi suatu zat cair sehingga akan mempengaruhi intensitas cahaya yang akan diterima fotodiode.

Semakin tinggi intensitas cahaya yang dihamburkan, maka tingkat kekeruhannya semakin tinggi. Nilai dari sensor yang masih berupa data analog akan diolah oleh mikrokontroler menjadi data digital. Data tersebut dapat di monitor dengan teknologi IOT (*Internet Of Things*). Pengujian alat dilakukan di Instalasi Pengolahan Air (IPA) milik PDAM Kota Bandar Lampung. Nilai kekeruhan yang terukur berkisar antara 0,8-1 NTU. Nilai error persen yang didapatkan tertinggi yaitu bernilai 14,8%. Sedangkan nilai error persen terendah adalah sebesar 4,25%. Dari uji coba menunjukkan bahwa perbandingan antara alat skripsi dengan turbidity meter hanya memiliki perbedaan yang wajar. Hal ini dikarenakan adanya pembacaan sensor yang kurang stabil pada alat yang dibuat. Namun secara keseluruhan hasil dari alat ini sudah mendekati alat yang ada. Kelebihan pada alat ini data kekeruhan dapat terpantau dari jarak jauh dengan IOT. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah merancang sebuah prototipe pendeteksi kekeruhan air PDAM berbasis mikrokontroler dan dapat membantu mengembangkan alat kekeruhan air. Hal ini diharapkan dapat memberikan keuntungan pada instansi PDAM karena data tersebut dapat di olah lebih baik lagi dan dapat di kontrol jarak jauh dan proses pengolahan data jadi lebih efisien dengan IOT. Sistem dapat dikembangkan lebih jauh untuk kebutuhan rumah tangga untuk kedepannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Menurut Dwi Purnomo (2017:55) *Prototyping* merupakan pengembangan perangkat lunak, yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan metode *prototyping* akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. Berikut langkah-langkah *prototyping* dapat ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah – langkah Prototyping

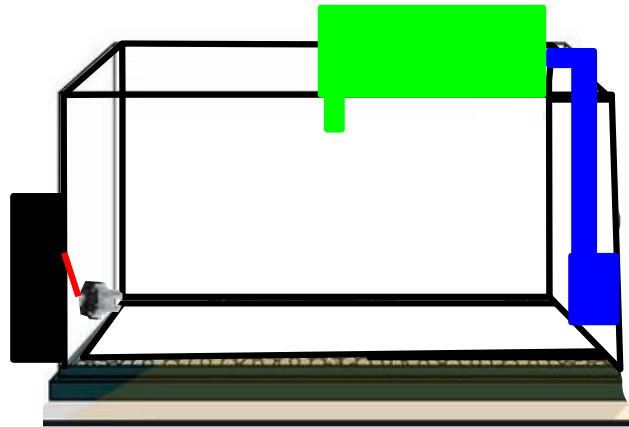
2.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan dilakukan yaitu untuk memudahkan dalam merancang dan mengembangkan ide rancangan, berikut beberapa metode perancangan yang digunakan pada penelitian ini. Menurut Suendri (2018) U nfield Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan,

membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Objek Oriented). UML sendiri memberikan standar penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem software.




3. HASIL PENELITIAN

Hasil pembahasan dan pengujian pada penelitian pemanfaatan sistem kontrol dan monitoring kekeruhan air PDAM. Yaitu untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan awal perancangan dalam penelitian ini. perancangan pembahasan yaitu dilakukan pada perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). berikut langkah-langkah yang dilakukan pada perancangan alat monitoring dan kontroling kekeruhan air PDAM. Dalam perancangan dan pembuatan sistem ini dibutuhkan perngakat keras yaitu digunakan untuk mengendalikan dan menjalankan sistem pengisian secara otomatis. berikut komponen dan kegunaan masing-masing perangkat keras. Rancangan dari sistem ini yang diaplikasi dalam perancangan perangkat keras (*hardware*) ditunjukkan pada Gambar 2.



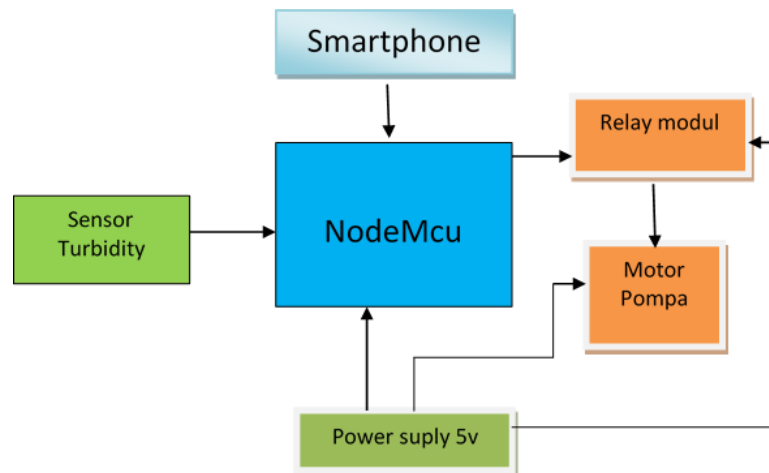
Gambar 2. Rancang Bangun kontroling kekeruhan PDAM

Penjelasan lebih detail berdasarkan pada Gambar sebagai berikut :

-  Aquarium sebagai tempat penampungan air
-  Mesin pompa Air dengan input AC 220 v digerakan oleh mikrokontroler
-  Kotak filter penyaring air keruh

3.1 Perancangan Blok Diagram

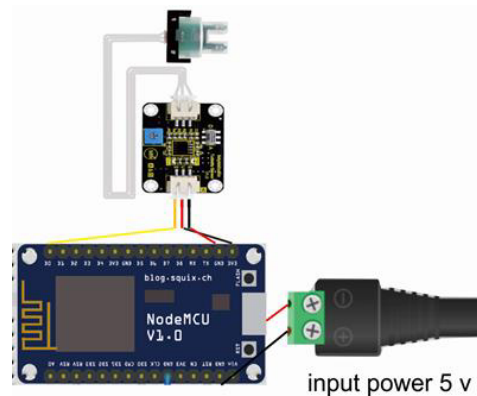
Perancangan blok diagram dilakukan yaitu untuk mengetahui fungsi dari masing-masing komponen yang digunakan dalam perancangan blok diagram perangkat keras, terdapat blok input, blok proses, blok output dan blok penerima. blok diagram pada perancangan perangkat keras dapat ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan blok diagram

1. Blok input

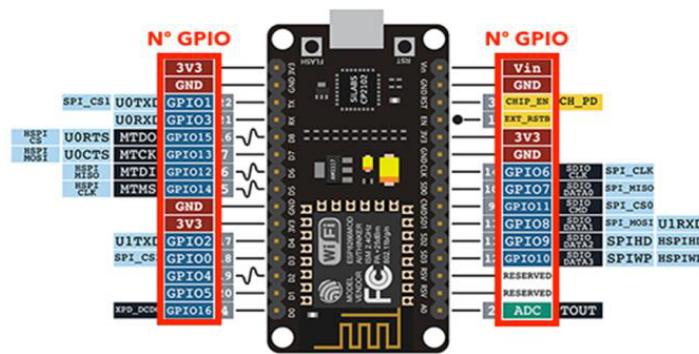
Pada blok input berisi sensor Turbidity sebagai sensor yang menentukan kekeruhan air dengan rentang nilai ADC (*Analog Digital Converter*) 0-1023, sensor akan terinput pada pin NodeMCU PIN A0 dengan membutuhkan tegangan input 3,3-5v dari power suplay. Perancangan sekama akan penulis tampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Sensor Turbidity Dengan Node MCU

2. Blok Proses

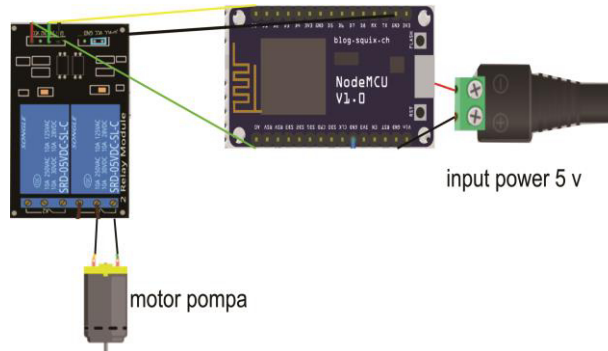
Blok proses yang mengatur dan pusat pengendali semua perangkat yang terhubung, pada blok proses modul yang digunakan yaitu NodeMcu Sebagai Mikrokonroler. Berikut pin dan komponen yang terdapat di modul NodeMCU dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Node MCU V3

3. Blok Output

Blok output merupakan hasil dari keluaran data yang telah di proses oleh Arduino Uno, Blok output terdiri atas beberapa rangkaian blok yang digunakan pada penelitian ini. blok output dengan masing-masing kegunaannya pada perancangan perangkat keras ini menggunakan pompa motor dan relay dc, pompa motor dengan spesifikasi AC 220V 2A dan relay elektrik dengan spesifikasi input 5v dc dan output 0-25 v dc atau 0-220v AC.

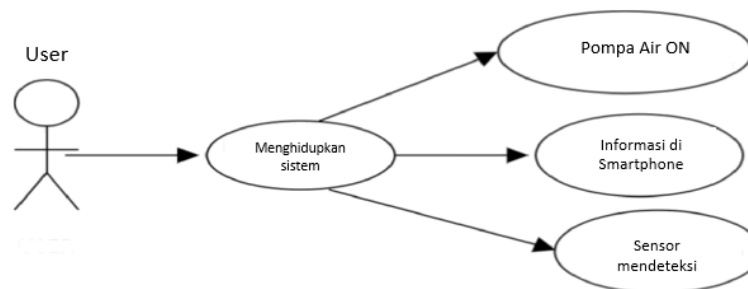


Gambar 6. Rancangan Motor DC dan Relay elektrik

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.2.1 Use Case Diagram

Perancangan pada perangkat lunak pada penelitian ini, penulis menggunakan metode Unified Modeling Language (UML) dan flowchart sebagai gambaran alir kerja sistem. Use case diagram dari sistem ini dipresentasikan pada Gambar 7.

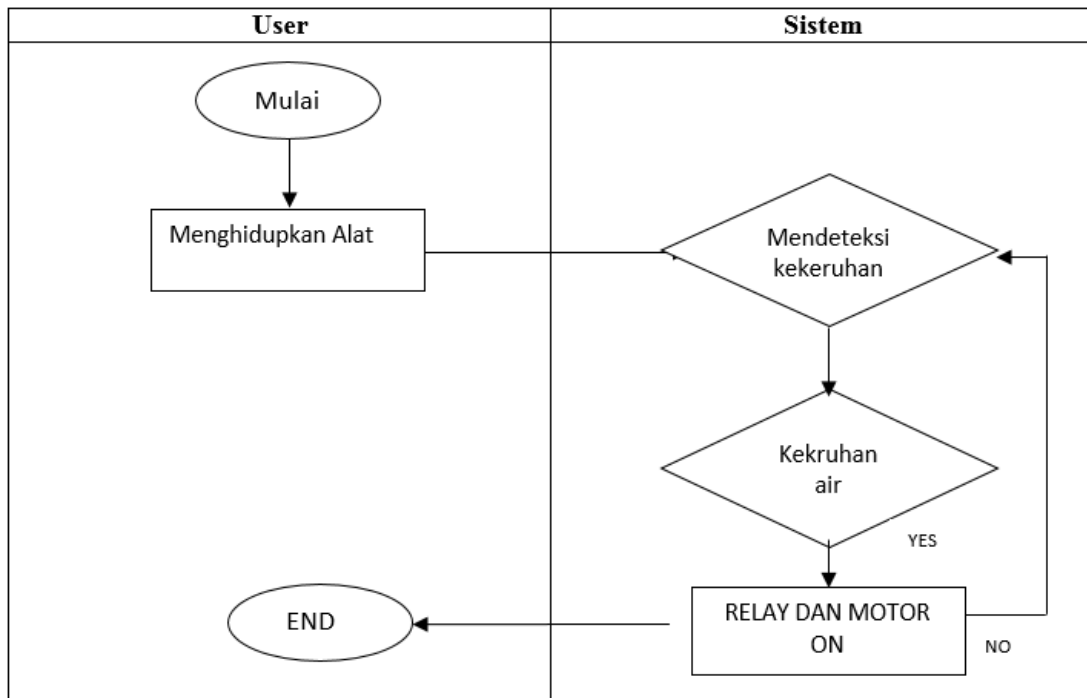


Gambar 7. Use Case Diagram

User merupakan sebagai peranan utama yang menjalankan sistem yang sudah setting sebelumnya. Setelah user rnenghidupkan sistem maka sensor akan siap mendeteksi tingkat kekeruhan air, kemudian sensor akan mengirimn data ke mikrokontroler NodeMcu dan memberi perintah ke pompa air jika kekeruhan air terdeteksi untuk dalam kondisi ON, kemudian akan tampil berupa informasi di Smartphone berupa berapa nilai kekeruhan dari air yang dideteksi sensor.

3.2.2 Activity Diagram

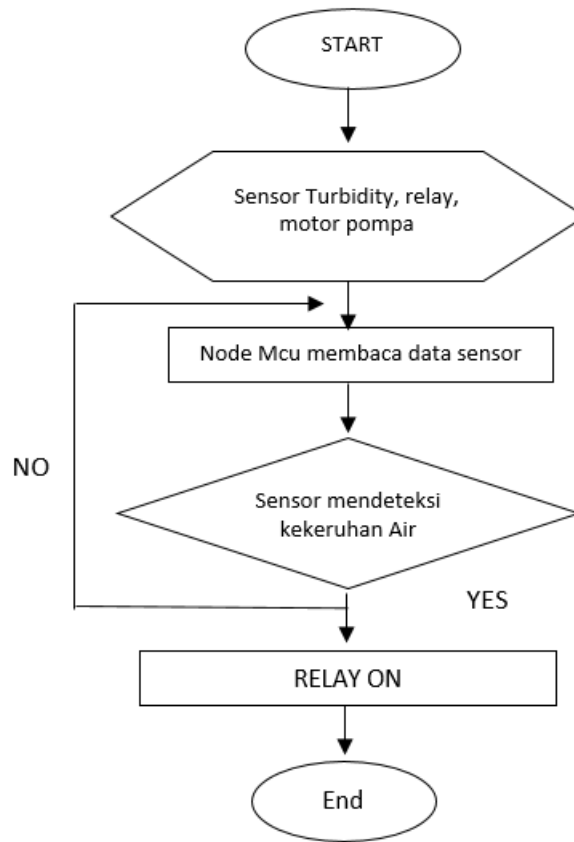
Rancangan aktivitas dari rangkaian sistem yang digunakan. Serta menunjukan proses kerja sistem dalam waktu yang bersamaan Berikut diagram activity pada perancangan dalam penelitian ini dipresentasikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Activity Diagram

3.2.3 Flowchart Diagram

Flowchart rnenggambarakan cara kerja dan alur sistem rnulai dari tahap awal hingga tahap akhir, pada perancangan ini, penulis menggunakan flowchart sebagai gambaran alir kerja sistem, diagram flowchart sistem dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar.

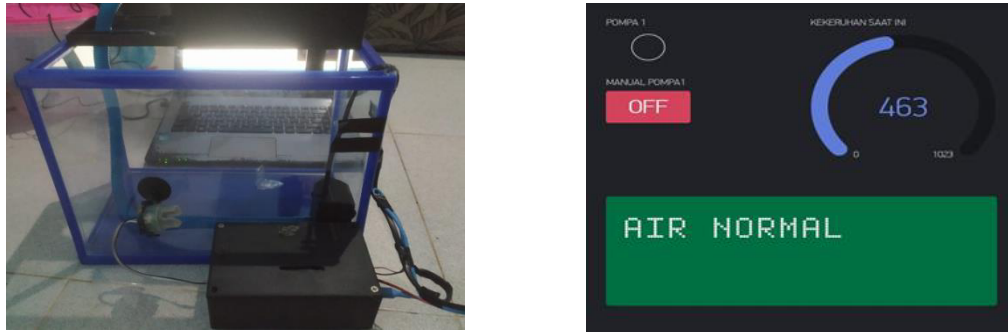


Gambar 9. Flowchart

Dari Gambar dapat dipaparkan bahwa pada saat mulai NodeMcu dan actuator lain telah mendapat tegangan dari catu daya 5 volt, NodeMcu on, apabila Turbidity mendeteksi kandungan air menjadi keruh , maka sensor Turbidity memberikan perintah ke NodeMcu untuk memerintahkan perangkat actuator output untuk menyala kemudian Relay on dan pompa air on. Setelah pompa air on, air akan melalui box filter untuk di saring agar kembali bening, jika sensor telah mendeteksi sudah tidak keruh maka sensor mengirimkan lagi ke NodeMcu untuk menghentikan sistem *Output Relay* dan Motor, Semua data tersebut dapat di lihat dengan Smartphone sebagai indikator sensor dengan range sensor dimulai dari 0-1023, alat dan smartphone saling terkoneksi dengan sistem jaringan internet.

3.3 Implementasi Sistem

Perancangan alat kontroling kekeruhan Air PDAM yaitu untuk mempermudah operator PDAM dalam melakukan pengecekan dan penanggulangan air bersih, untuk operator PDAM hanya dapat memantau dari jauh dan pekerjaan untuk pembersihan sudah diberikan otomatis operator PDAM hanya dapat memastikan apakah pengerjaan dengan alat sudah selesai. Berikut rancang bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Pada Air Pdam Menggunakan Arduino Uno yang ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Realisasi Hardware dan Software

Pada perancangan Realisasi Software Blynk diatas terdapat indikator sensor dari sensor *Turbidity* kemudian ada indikator pompa jika menyala dan tombol manual on/of untuk mematikan secara manual user, kemudian di lanjutkan dengan LCD digital pada blynk untuk indikator tulisan dengan tautan “normal”, keruh dan ubnormal.

3.4 Pengujian Sistem

Tujuan dari pengujian adalah untuk menemukan dan memperbaiki sebanyak mungkin kesalahan dalam program. Salah satu pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki probabilitas yang tinggi dalam menemukan kesalahan. Metode pengujian sistem yang dilakukan dalam perancangan sistem yaitu menggunakan black box testing. Pengujian sistem dengan menggunakan metode *black box* testing dengan hasil pengujian yang dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Skanario Pengujian	Diharapkan	Keterangan
1	Sensor <i>Turbidity</i> dapat mendeteksi kekeruhan		Berhasil
2	Sensor <i>Turbidity</i> dapat mendeteksi air normal		Berhasil
3	Relay motor pompa aktif		Berhasil dengan indikator led merah
4	Manual motor pompa dengan tombol di <i>Software Blynk</i> dapat aktif		Berhasil motor pompa hidup
5	Indikator software lcd di blynk jika normal Range 500 - 400		Berhasil terkirim data di lcd blynk
6	Indikator software lcd di blynk jika keruh Range 300 – 0		Berhasil terkirim data ke lcd blynk

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan berbagai pengujian dan analisa terhadap rancang bangun kontroling dan monitoring kekeruhan air PDAM, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu, pengukuran dari sistem ini menggunakan modul sensor *Turbidity* sehingga dapat memudahkan dalam pengukuran kekeruhan air PDAM dan pengontrolan air agar air tidak keruh. Selain itu, pengendalian alat dilakukan dengan

komunikasi internet menggunakan metode IOT (*Internet of Things*) sekaligus motor pompa air menggunakan motor poma jenis AC 220v dan menggunakan filter air untuk menjernihkan air.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad DL, Roormini D. 2006. Evaluasi penyediaan air bersih dan sanitasi lingkungan sebagai dasar usulan perencanaan perbaikan: Kesehatan lingkungan. Seminar S1 teknik lingkungan ITB indonesia. H: 4-9.
- Peter salim, yenni salim kamus bahasa Indonesia kontenporer / Peter Salim, Yenny Salim, Jakarta : Modern Englis Press, 2022
- Poerwadarminta WJS. 2002, Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.
- Yuliawan, Yeremia dkk.(2013). Pengembangan Sistem Informasi Pendataan Jemaat Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh Konferens Jawa Kawasan Timur Berbasis Web. JSIKA Vol 2, No 2 (2013).
- Dunia Teknik, 2013, Komponen Dasar Elektronika, <http://dunia-teknik.com/elektronika>
- Syahwil Muhammad, 2013, "Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler. Arduino." Yogyakarta: <http://arduno.acc>
- Hendrizon, Yefri, "Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Zat Cair Berbasis Mikrokontroler AT8S51 Menggunakan Sensor Fototransistor dan Penampil LCD," Jurnal Fisika Unand Vol. , No1, Oktober 2012.
- Direktorat Jendran *Cipta Karya Kementrian Pekerjaan Umum. (2000). Kriteria Penyediaan Air Bersih2000.*