

# Tandon Air Pintar Berbasis WEB

Linda Bekti Nurdiyana  
Program Studi Informatika  
Universitas PGRI Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia  
linda.bekti22@gmail.com

Prahenusa Wahyu Ciptadi  
Program Studi Informatika  
Universitas PGRI Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia  
prahenusa@gmail.com

R. Hafid Hardyanto  
Program Studi Informatika  
Universitas PGRI Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia  
hafid@upy.ac.id

**Abstrak**— Di era yang serba modern ini, peralatan otomatis mendominasi kehidupan manusia karena dapat meringankan beban pekerjaan manusia. Berbagai alat elektronik yang praktis dan fleksibel telah diciptakan untuk membantu masyarakat lebih mudah dalam memenuhi kebutuhannya. Penelitian ini merancang suatu sistem monitoring tandon air otomatis menggunakan mikrokontroler serta memanfaatkan internet dan website sebagai visualisasi data monitoringnya. Tandon air pintar ini terdiri dari sensor pH, sensor turbidity dan sensor tds. Selain itu terdapat water level untuk mendeteksi ketinggian air didalam tandon, solenoid valve sebagai kran otomatis dan waterflow untuk menghitung debit air yang mengisi tandon. Ketika sensor tds dan sensor turbidity mendeteksi air dalam keadaan buruk maka secara otomatis akan menguras tandon. Setelah air tandon habis terkuras, water level akan mendeteksi dan kemudian pompa air akan otomatis menyala. Tujuan dari tandon air pintar ini adalah memudahkan pengguna dalam memonitoring air tandon secara realtime dan akurat. Hasil pengujian yang dilakukan bahwa setiap kali air mendeteksi kadar turbidity diatas 25 NTu dan Tds diatas 1000 mg/l maka air akan otomatis terbuang meski tandon dalam keadaan penuh. Dari hasil pengujian juga terbukti sistem mampu bekerja mengirim data air dan menampilkannya di web [www.tandonair.online](http://www.tandonair.online).

**Kata kunci**— *Tandon Air, Website, Sensor pH, Sensor TDS, Sensor Turbidity, dan Solenoid Valve.*

## I. PENDAHULUAN

Di era modern ini, peralatan otomatis mendominasi kehidupan manusia karena dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia. Semakin banyak orang meninggalkan berbagai perangkat yang mengoperasikan sistem operasinya secara manual, dan kini beralih ke perangkat yang sepenuhnya otomatis sehingga perangkat otomatis mendominasi kehidupan manusia.[1]

Air memegang peranan penting dalam mendukung kelangsungan hidup manusia. Air dapat diperoleh dari sumur atau sumber lain.[2] Memperlakukan air sebagai kebutuhan dasar memungkinkan air mencapai tingkat permintaan tertinggi. Tentunya air yang dibutuhkan adalah air bersih dan sehat, yang telah ditetapkan sebagai air konsumsi menurut standar regulasi yang dikeluarkan Kementerian Kesehatan.[3] Air harus memenuhi persyaratan jernih atau tidak keruh. Kekeruhan pada air biasanya disebabkan oleh partikel tanah yang sangat halus.[4] Air berwarna artinya mengandung zat yang berbahaya bagi kesehatan.[5]

Untuk menampung air agar lebih mudah diakses maka digunakan bak besar sebagai tempat penampungan air, atau yang sekarang disebut tandon air.[6] Namun untuk mengetahui secara langsung kualitas air di tandon maka perlu dilakukan pendakian ke menara untuk melihat keadaan air di dalam tandon tersebut.[7] Hal ini tentu saja merepotkan, karena selain membutuhkan waktu yang lama, juga diperlukan tenaga yang ekstra untuk mengecek apakah kondisi air di tandon dalam keadaan baik.

Berawal dari permasalahan yang ada, muncul sebuah terobosan baru yaitu “TANDON AIR PINTAR BERBASIS WEB”, yang diharapkan dapat menjadi solusi monitoring secara real-time untuk monitoring kondisi air di tandon sesuai dengan Peraturan Kementerian Kesehatan..

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian berjudul “Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno” bertujuan untuk memperbaiki sistem reservoir otomatis sebelumnya yaitu sistem pelampung dan saklar ketinggian air. Sistem dirancang dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air pada tangki air. Ketika tangki air penuh dengan air, relay akan secara otomatis mematikan pompa air. Selain itu, sensor aliran air YF-S201 juga digunakan untuk menghitung aliran air dan volume air pada tangki air menggunakan. Android sebagai tampilan untuk melihat ketinggian dan volume air di tangki, dan Arduino Uno digunakan sebagai pengatur untuk semua sistem.[8]

Studi lain dengan judul “Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID” merancang sebuah perangkat yang dapat memonitor konsumsi air secara digital. Diasumsikan bahwa air diperiksa secara online menggunakan teknologi digital dan dapat diakses secara real time melalui smartphone. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempromosikan sistem pemantauan air yang akurat yang dapat diterapkan oleh pelanggan. Seluruh sistem dapat diakses menggunakan aplikasi smartphone.[9]

“Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Wireless Sensor Network” merupakan penelitian yang bertujuan untuk menggunakan sensor nirkabel untuk mendapatkan parameter yang merepresentasikan kualitas air untuk mendeteksi informasi sensor, kemudian mengubahnya menjadi sinyal listrik dan mengolahnya dengan rangkaian pengkondisian sinyal untuk menghasilkan sinyal tegangan atau arus . Ini sebanding dengan nilai aktual dari lingkungan penginderaan. Sinyal tersebut kemudian diteruskan ke mikrokontroler atau mikroprosesor, yang nantinya akan diproses untuk menghasilkan sinyal yang dapat dipahami manusia.[10]

Berawal dari permasalahan yang ada, muncul sebuah terobosan baru yaitu “TANDON AIR PINTAR BERBASIS WEB”, yang diharapkan dapat menjadi solusi monitoring secara real-time untuk monitoring kondisi air di tandon sesuai dengan Peraturan Kementerian Kesehatan.

## III. METODE PENELITIAN

### A. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah prototype tandon air yang berada di rumah penulis yang beralamat di Prenggan RT.03 Palbapang Bantul. Agar penelitian sesuai dengan yang diinginkan, maka penulis membatasi ruang lingkup

penelitian. Penelitian membuat Tandon Air Pintar Berbasis Web bertujuan agar pemantauan dapat dilakukan secara digital dan realtime.

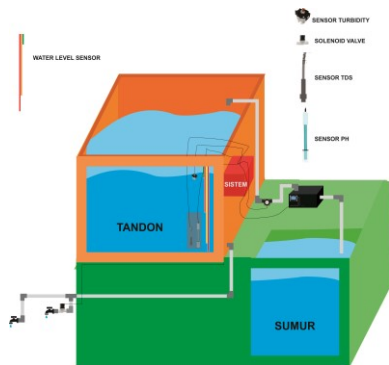
**B. Metode Pengumpulan Data**

Dalam Metode Pengumpulan data terdapat 3 cara yang dilakukan, yaitu : Studi Literatur dengan mempelajari sumber data seperti buku referensi, jurnal, atau penelitian sebelumnya. Observasi dengan pengamatan ke beberapa tandon air yang ada di sekitar Prenggan Palbapang dan Melakukan pengamatan ke berbagai macam website di internet yang menyediakan informasi yang relevan dengan permasalahan rancang bangun pemantauan kualitas air dan otomatisasi tandon air atau tandon air.

**C. Rancangan Sistem**

Rancangan rangkaian digunakan untuk mempermudah proses implementasi. Rancangan rangkaian dibangun meliputi kebutuhan rangkaian, implementasi protypte dan pengujian sistem.

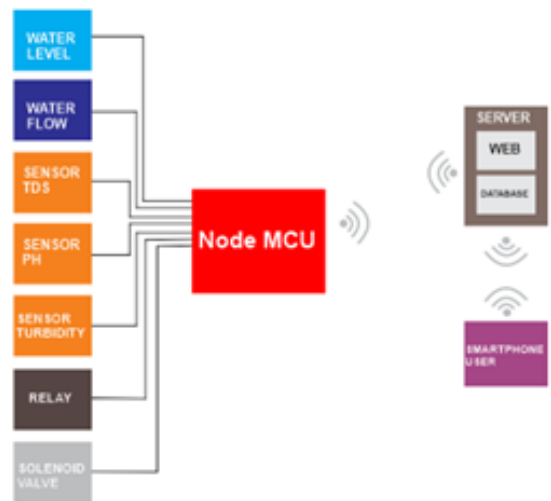
Rancangan purwarupa tandon air pintar dibuat untuk membantu dalam implementasi ke protypte dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar. 1. Rancangan purwarupa

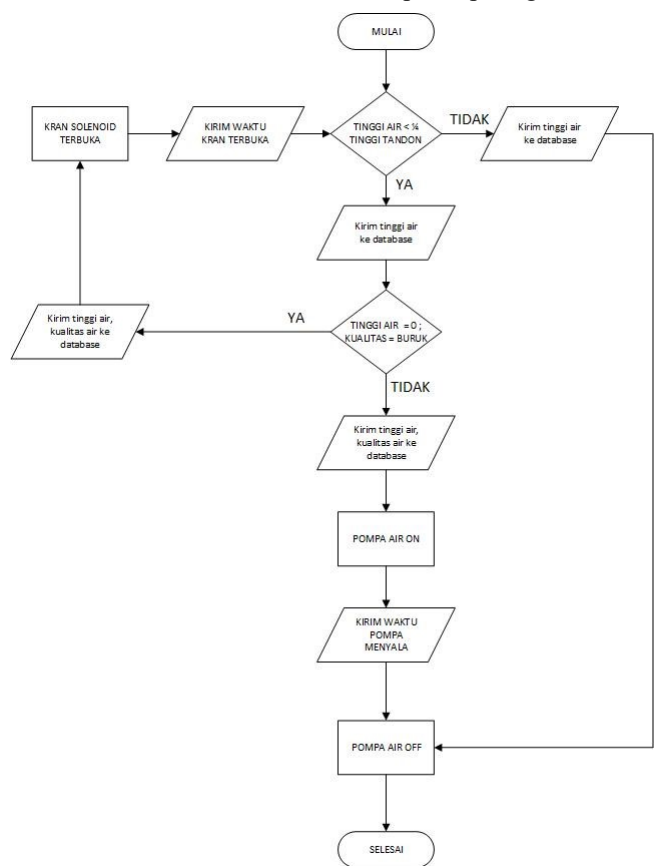
Didalam sistem terdapat mikrokontroler yang terdiri dari beberapa komponen yaitu NodeMCU sebagai pusat yang akan memproses perintah-perintah yang diberikan oleh komponen lain. Sensor turbidity sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air, sensor tds sebagai pendeteksi zat padat terlarut dan sensor ph sebagai pendeteksi level ph pada air. Sensor tersebut digunakan untuk mengukur kualitas dan kelayakan air. Sensor water level digunakan sebagai indikator ketinggian air didalam tandon air, dan water flow sebagai penghitung debit air yang digunakan setiap kali pengisiannya. Kran otomatis berfungsi sebagai pintu air untuk otomatis terbuka ketika air dalam keadaan kotor dan tertutup otomatis ketika tandon air sudah kosong. Relay berfungsi sebagai penggerak kran otomatis dan menyalakan pompa air secara otomatis, module wifi pada nodemcu berfungsi sebagai alat transfer data menggunakan wifi dari perangkat keras ke sistem database. Setelah data terkirim, data yang ada di dalam database akan diolah oleh sistem dan akan ditampilkan ke website.

Penggunaan *website* berfungsi sebagai *interface* yang menampilkan informasi secara realtime diperlukan koneksi internet untuk menghubungkan semua komponen pada *server web* dengan mikrokontroler. Alur antarmuka pengguna dilihat pada gambar 2.



Gambar. 2. Alur Pengiriman dan Penerimaan informasi

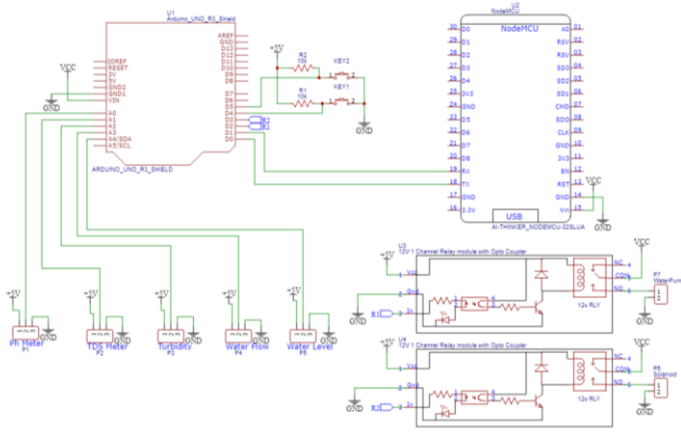
Flowchart sistem ini memiliki tahapan seperti gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem

**D. Rancangan Alat**

Desain rangkaian sebagai peta untuk penyambungan dan peletakan sambungan dari satu perangkat ke perangkat lainnya agar bisa sesuai dengan sistem yang akan dibangun. Untuk daya pada menggunakan daya eksternal 12v. Rangkaian tersebut dilihat pada gambar 4.

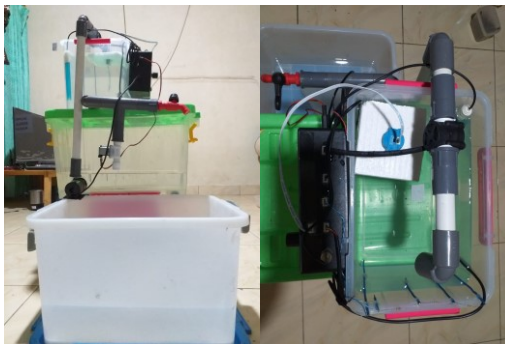


Gambar 4. Rangkaian Alat

IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

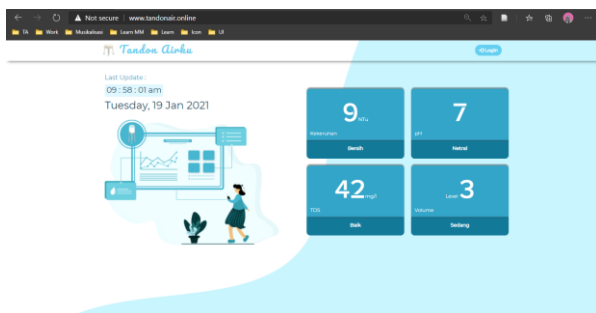
A. Implementasi

Setelah membuat rangkaian dan memetakan posisi hardware yang, maka seluruh perangkat yang diperlukan dapat dipasang sesuai rangkaian dan posisi yang ditentukan. Hasil akhir rancangan dan rangkaian yang telah diterapkan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Prototype Tandon Air Pintar

Untuk melihat data kualitas air tandon, akses alamat web [www.tandonair.online](http://www.tandonair.online). Tampilan pertama saat alamat diakses seperti gambar 6.



Gambar 6. Halaman pertama web di akses

User harus melakukan login terlebih dahulu dengan cara membuat akun username dan password oleh admin. Setelah diberikan username dan password, pengguna dapat login dan melihat kualitas air secara detail beserta riwayat aktifitas tandon air pintar. Tampilan web setelah melakukan login seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Menu Setelah Login

Selain dapat melihat data kualitas air, pengguna juga dapat melihat riwayat penggunaan air satu minggu terakhir atau tujuh hari terakhir dan satu bulan terakhir atau tigapuluh hari terakhir bentuk grafik. Pengguna dapat melihat jumlah penggunaan air dalam liter dan jumlah pengurasan tandon. Selain terdapat grafik, pada halaman ini pengguna dapat melihat log aktifitas tandon yang berisi waktu dan tanggal, serta kegiatan mengisi atau menguras dalam bentuk tabel.

B. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian *black box* dilakukan oleh pembimbing. Pembimbing melakukan pengecekan dengan dengan analisa kelebihan dan kekurangan pada alat. Pengujian dilaksanakan untuk mengevaluasi sistem yang dihasilkan dapat berfungsi secara baik. Dari pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun berjalan normal dan sesuai dengan yang diharapkan terlihat seperti pada tabel I.

Tabel I. TABEL PENGUJIAN

Percobaan ke-	pH	Tds	Turbidity	Level	Aksi
1	7	151	13.3	3	OFF
2	7	146	6.68	3	OFF
3	7	149	3.89	3	OFF
4	7	147	9.29	4	OFF
5	6	279	7.68	2	Mengisi
6	7	122	85.55	3	Menguras
7	7	275	7.57	4	OFF
8	6	277	1.14	4	OFF
9	7	410	1.28	4	OFF
10	7	272	52.05	3	Menguras
11	7	353	1.91	1	Mengisi

Sebanyak empat puluh (empat puluh) orang yang diwawancarai melakukan tes alpha. Responden menjalankan program kemudian mengisi daftar pertanyaan (kuisisioner) berdasarkan kinerja aplikasi.

Berdasarkan hasil kuisioner tentang tampilan sistem sangat menarik ada 55% (lima puluh lima) dan menarik 45% (empat puluh lima). Diagram hasil presentasi tampilan sistem ditunjukkan gambar 8.



Gambar 8. Grafik hasil uji coba tampilan

Berdasarkan hasil angket tentang kemudahan penggunaan sistem diperoleh 53 % (lima puluh tiga) sedangkan sangat mudah 47 % (empat puluh tujuh). Diagram skematik hasil kenyamanan sistem ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik hasil uji coba kemudahan sistem

Berdasarkan hasil kuisioner tentang kinerja sistem diperoleh baik 55 % (lima puluh lima) dan sangat baik 45% (empat puluh lima). Diagram hasil kinerja sistem ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Grafik hasil uji coba kinerja sistem

Berdasar hasil kuisioner tentang manfaat sistem 38 % (tiga puluh tujuh persen), sangat bermanfaat 62% (enam puluh tiga persen). Diagram hasil kinerja sistem ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Grafik hasil uji coba manfaat sistem

### C. Pembahasan

*Kinerja Sistem* sebagai berikut : Parameter utama Air menguras otomatis adalah tds dan turbidity, saat nilai sensor tds terdeteksi diatas 25 Ntu dan atau nilai sensor turbidity memiliki nilai 900 mg/l maka kran solenoid valve akan terbuka secara otomatis dan membuang air sampai habis. Kemudian log aktifitas dalam web akan bertambah menguras. Saat air terdeteksi berada di waterlevel paling bawah maka pompa air akan otomatis menyala. Saat air terdeteksi menyentuh waterlevel paling atas maka pompa air akan otomatis berhenti. Setiap kegiatan menguras maupun mengisi tandon akan tercatat kedalam database dan ditampilkan di website tandonair.online pada halaman home. Nilai sensor yang terdeteksi akan update setiap 5 menit sekali. Data nilai sensor yang terdeteksi akan tampil di web dan berganti setiap 5 menit sekali.

*Kelebihan Sistem* sebagai berikut : Purwarupa Tandon Air Pintar berbasis WEB dapat menampilkan data kualitas air tandon secara realtime sehingga memudahkan monitoring air dalam tandon.

*Kelemahan Sistem* sebagai berikut : Kecepatan koneksi internet sangat mempengaruhi proses pengiriman data sensor. Semakin cepat koneksi internet maka data yang terkirim ke web akan semakin baik. Selain itu, keakuratan sensor masih perlu di tingkatkan dengan menggunakan sensor yang memiliki spesifikasi lebih baik untuk menjaga keakuratan nilai sensor yang terbaca.

### V. PENUTUP

Seluruh sistem terbukti dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi dan mengirimkan hasilnya sampai di pengguna. Aplikasi perlu terkoneksi ke internet agar dapat menjalankan sensor. Berdasarkan pengujian, solenoid valve akan terbuka ketika kondisi air dengan indikator utama nilai turbidity maksimal 25 NTU dan tds maksimal 900 mg/l. Jadi meski air dalam keadaan penuh sekalipun ketika nilai turbidity dan tds tidak pada status baik maka air akan langsung terbuang. Kemudian kran akan mengisi ketika air sudah dalam keadaan di paling dasar. Keakuratan nilai sensor yang terbaca rendah disebabkan oleh penggunaan sensor yang memiliki kualitas kurang baik sehingga nilai akurasi belum dapat dikatakan sangat akurat.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiansyah, "Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus Pdam Patalassang)," Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar, 2016.
- [2] A. Azhari, "Perancangan Sistem Informasi Debit Air Berbasis Arduino Uno," P. 7, 2015.
- [3] A. Noor, A. Supriyanto, And H. Rhomadhona, "Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis Web Mobile," *J. Coreit*, Vol. 5, No. 1, Jun. 2019.
- [4] E. Dewanto, J. Yoseph, And M. Rif'an, "Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno," P. 9.

- [5] "Permenkes 416\_90.Pdf." Accessed: Nov. 24, 2019. [Online]. Available: [http://web.ipb.ac.id/~tml\\_atsp/test/permenkes%20416\\_90.pdf](http://web.ipb.ac.id/~tml_atsp/test/permenkes%20416_90.pdf).
- [6] P. T. I. Indonesia, "Pengertian Website Adalah Laman Berisi Informasi," *Indoweb site*. <https://www.indoweb site.id/website/> (Accessed Nov. 16, 2019).
- [7] W. Widiasih And H. Murnawan, "Rancang Bangun Unit Pengendali Ketinggian Air Dalam Tandon," Vol. 13, No. 2, P. 12, 2016.
- [8] M. Haidir, "Rancang Bangun Alat Pengendalian Keketuhan Air Pada Aquarium Berbasis Arduino Uno," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 2017.
- [9] D. P. A. R. Hakim, A. Budijanto, And B. Widjanarko, "Sistem Monitoring Penggunaan Air Pdam Pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Smartphone Android," *J. Iptek*, Vol. 22, No. 2, Pp. 9–18, Feb. 2019, Doi: 10.31284/J.Iptek.2018.V22i2.259.
- [10] I. R. Sahali, A. Achmad, C. Yohannes, A. D. Achmad, And M. Hasan, "Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Wireless Sensor Network," Vol. 4, P. 5, 2018.