

## **PEMANFAATAN ARDUINO DALAM MENGUKUR KEBUTUHAN AIR MINUM DARI DISPENSER**

Holder Simorangkir  
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul  
Jalan Arjuna Utara No. 9, Kebon Jeruk, Jakarta, 11510  
holder@esaunggul.ac.id

### **Abstract**

*Water is an element that in daily life is needed for survival. To get water that can be drunk with good conditions and needed by the body, it is necessary to do reverse osmosis technology called SWRO or FWG. Every day we need 2 liters of water per day, and the total population of Indonesia is 261,142,385 people, the production of drinking water needed is 522,284,770 liters per day. It is necessary to make a system that can be produced with a dispenser in saving drinking water based on a certain volume or according to the desired needs. To make this system a model or prototype is needed which is combined with Arduino so that it can be produced in general.*

**Keywords:** *water, osmosis technology, arduino.*

### **Abstrak**

Air adalah sebuah unsur yang dalam kehidupan sehari-hari sangatlah dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup. Untuk mendapatkan air yang dapat diminum dengan kondisi yang baik dan diperlukan oleh tubuh perlu dilakukan Teknologi Osmosis terbalik yang disebut dengan SWRO atau FWG. Setiap hari dibutuhkan air minum sebesar 2 liter/hari, dan jumlah penduduk Indonesia sebesar 261.142.385 orang maka produksi air minum yang dibutuhkan sebesar 522.284.770 liter setiap harinya. Perlu dibuatkan sebuah sistem yang dapat diproduksi bersama dispenser dalam penghematan air minum berdasarkan volume tertentu atau sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Untuk membuat sistem ini diperlukan model atau prototype yang dikombinasi dengan Anduino agar dapat diproduksi secara umum.

**Kata kunci :** air, teknologi osmosis, arduino.

### **Pendahuluan**

Air dapat diperoleh dari berbagai sumber air seperti di laut, sungai, danau dan sumur dan juga air bergerak mengikuti siklus air seperti terjadinya penguapan yang berakibat menjadi uap-uap air di awan yang menjadi hujan pada waktunya. Indonesia memiliki dua jenis musim, yaitu : Musim Kemarau dan Musim Penghujan. Pada saat Musim Penghujan banyak daerah yang mengalami banjir disebabkan tidak adanya lagi daerah resapan baik di kota yang telah berubah karena banyaknya pembangunan yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan kehidupan perkotaan sehingga tidak ada daerah resapan air hujan demikian juga untuk di daerah di mana hutan-hutan telah berubah fungsi bahkan tidak terjadinya reboisasi hutan sehingga setiap hujan, air terbuang langsung ke sungai-sungai dan berakhir dilaut. Pada Musim Kemarau banyak daerah-daerah yang mengalami kekurangan air untuk kehidupan sehari-harinya dan tidak jarang para petani mengeluh yang mengakibatkan gagal panen bahkan juga terlebih dalam kebutuhan untuk sehari-harinya terutama dalam kebutuhan air minum.

Air adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam kehidupan manusia, terlebih air yang diolah melalui sebuah teknologi untuk menjadi air siap minum (Aninymous, 2018).

Banyak cara yang dapat dilakukan pada saat ini agar bisa memperoleh air siap minum, seperti untuk di kapal-kapal mewah sebagai kapal pesiar, air laut dapat diolah dengan menggunakan Teknologi Osmosis terbalik, yaitu penyaringan air laut dengan tekanan yang mengalirkan melalui membrane saring atau disebut juga *Seawater Reverse Osmosis (SWRO)* (PT. Tirtamakmur Wisesa

Abadi (TWA), 2019) atau menggunakan pesawat *Fresh Water Generator* (FWG) yaitu mengelola air laut menjadi air minum dengan cara menguapkan air laut (Evaporator) menjadi pengembunan yang berakibat menghasilkan air kondensasi dan air menjadi siap minum. (<https://id.wikipedia.org/wiki/Air>).

Berdasarkan Populasi Kependudukan yang ada pada saat ini, penduduk Indonesia berjumlah 261.142.385 jiwa (Anonymous, 2017). Bila kebutuhan air minum setiap orangnya adalah 2 liter/hari, maka dibutuhkan air minum yang higienis sebesar 522.284.770 liter setiap harinya.

Jumlah ini tidak sedikit yang harus diproduksi oleh perusahaan air bersih ataupun perusahaan air minum yang siap minum, seperti Aqua, Vit, Pristine dan lain-lainnya. Dengan jumlah yang cukup banyak ini banyak perusahaan yang berlomba-lomba untuk memberikan pelayanan air minum yang siap minum dan bahkan banyak perusahaan-perusahaan yang ingin untuk membangun produk air minum (O'Brien, 2007).

Bila dilihat produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut, banyak beraneka-ragam, seperti air minum gelas yang volumenya 220 ml, 240 ml, 330 ml, 600 ml, 750 ml, 1500 ml dan dalam bentuk Galon (Kartika, 2018). Unsur atau elemen apa yang sangat dibutuhkan oleh setiap tubuh manusia dan jumlah yang diinginkan?

Dalam Landasan Teori akan dilakukan studi literature, pengamatan dengan melihat kondisi penggunaan air minum keemasan yang dimanfaatkan dalam acara-acara tertentu maupun secara umumnya. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan baik di acara-acara pesta pernikahan atau pesta apapun, tidak jarang terlihat banyak air minum yang tersisa pada cup air minum itu sendiri atau terbuang dalam jumlah yang cukup banyak di dalam bentuk tempat penyedia yang sudah disiapkan oleh perusahaan-perusahaan tersebut. Dari jumlah penduduk Indonesia pada saat ini bila dari setiap harinya setiap orang tersisa air minum yang digunakannya sebesar 50 ml maka setiap hari terjadi pemborosan air minum siap pakai sebesar 13.057.119 liter/hari dan bila 1 liter air minum harganya Rp. 2000.- maka terjadi pengeluaran biaya cuma-cuma sebesar Rp.26.114.238.000,-/hari. Dari hasil perhitungan ini maka sudah saatnya dibuatkan sebuah sistem untuk mengurangi pemborosan air minum keemasan yang siap minum untuk diberikan perhatian dengan membuat sebuah sistem yang dapat mengurangi pemborosan biaya tersebut di atas. Karena itu dibuatkan sebuah prototype yang nantinya dapat diproduksi bersamaan dengan dispenser tersebut yang menjadi alat bantu untuk mengurangi terjadinya pemborosan air minum keemasan dengan menggunakan dispenser yang dilengkapi dengan sistem yang berbasis Arduino.

## **Metode Penelitian**

Di dalam penelitian ini perlu dilihat bagaimana kemampuan dari sebuah sistem yang akan digunakan dalam memecahkan masalah yang ada sehingga dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia atau makhluk hidup lainnya. Dalam membangun sebuah sistem perlu diperhatikan, dipahami dan dipelajari keadaan dari suatu obyek yang akan diteliti sehingga variable-variabel apa saja yang menjadi faktor penghambat atau masalahnya. Dari kondisi-kondisi yang ada perlu dikaitkan dengan metode yang akan dipakai serta pengalaman yang berkaitan untuk mencari solusi atau model yang sesuai dalam masalah tersebut. Dengan dasar metode dan pengalaman dalam permasalahan tersebut maka masalah yang dialami oleh masyarakat yang berdampak dengan keadaan itu dapat diselesaikan dengan baik, sehingga dapat terhindar dari kerugian yang akan terjadi dari permasalahan ini secara efektif dan efisien.

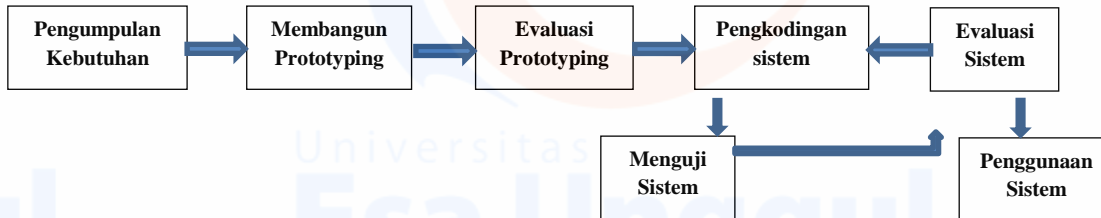
Pada penelitian ini dibangun sebuah prototype atau bentuk dari sebuah sistem yang dapat dikombinasi dengan dispenser yang digunakan dan dapat untuk diproduksi secara massal dalam menunjang hemat air minum dalam "Hari Hemat Air 2019" (Anonymous, 2019).

## **Model Prototyping**

Pengertian metode prototype adalah salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (*working model*). Adapun tujuan metode prototype adalah mengembangkan model menjadi sistem final. Sehingga sistem ini akan dikembangkan dengan

cepat dan dapat diproduksi secara massal dengan biaya yang lebih rendah. Metode Prototype sering disebut juga desain aplikasi cepat Rapid Application Design ( RAD ) karena sederhana dan cepat desain sistem (Pressman, 2010).

#### Tahapan Metode Prototype



Gambar 1  
Tahapan Metode Prototype

#### Tahap ke-1, Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini harus dilakukan pengidentifikasian permasalahan dan komponen-komponen perangkat yang dibutuhkan untuk sistem yang dibangun, juga disamping itu tidak kalah penting untuk menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan oleh sistem tersebut dalam memecahkan masalah yang dihadapi.

#### Tahap ke-2, Membangun Prototyping

Pada tahap ini adalah membangun prototipe yang berfokus pada masalah yang dihadapi, seperti Input, Proses dan Output yang diperlukan.

#### Tahap ke-3, Evaluasi Prototyping

Untuk dapat melangkah ke tahap ke-4, perlu memeriksa tahap ke-1, karena menjadi penentu proses yang dibutuhkan untuk keberhasilan yang ditentukan. Apabila pada tahap ke-1, dan ke-2 ada yang kurang atau salah menentukan kebutuhan maka akan berdampak dalam melanjutkan ke tahap berikutnya.

#### Tahap ke-4, Pengkodean Sistem

Ditentukan dulu bahasa pemrograman yang diperlukan agar dalam melakukan pengkodean program yang dibutuhkan untuk menkode yang sesuai dengan kebutuhan sistem.

#### Tahap ke-5, Menguji Sistem

Setelah melakukan pengkodean maka akan dilakukan pengujian atau testing. Banyak cara untuk dapat melakukan pengujian, dapat menggunakan white box atau black box. Menggunakan white box yaitu menguji kodingan sedangkan black box yaitu menguji fungsi-fungsi tampilan agar hasil yang diinginkan benar sesuai dengan aplikasinya.

#### Tahap ke-6, Evaluasi Sistem

Pada tahap ini perlu dilakukan evaluasi setiap tahapan yang dilakukan, apakah sudah sesuai dengan kebutuhan, bila belum dapat dilakukan perbaikan agar sesuai dengan aplikasi atau yang diharapkan. Bila belum sesuai maka dapat diulangi kembali tahapan-tahapan sebelumnya.

#### Tahap ke-7, Penggunaan sistem

Bila sistem telah sesuai dengan aplikasi dan kebutuhan yang diinginkan, sistem siap diproduksi atau diserahkan kepada pemilik sistem untuk dapat digunakan seperti yang diinginkan.

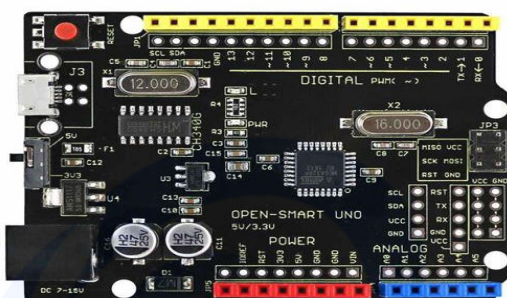
## Hasil dan Pengujian

Pada bagian ini adalah melakukan perakitan dari komponen-komponen yang sudah disiapkan untuk menjadi sebuah prototype dari sebuah sistem yang akan dikombinasikan ke dispenser yang digunakan (Anonymous, 2015). Pada masalah ini urutan dalam pembuatan prototype dari sistem ini adalah :

### Tahap ke-1, Pengumpulan Kebutuhan

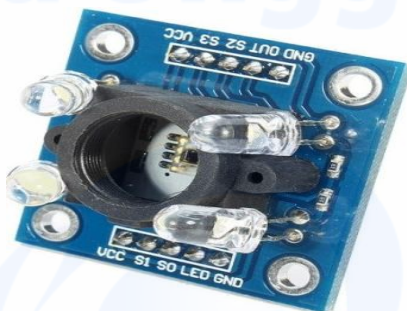
Dalam tahapan ini perlu dilengkapi kebutuhan komponen-komponen, antara lain :

1. **Arduino**, pengendali mikro single-board yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan software-nya memiliki bahasa pemrograman C, karena bersifat open source dan dapat diunduh secara bebas (<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>).



Gambar 2, Arduino Uno

2. **Sensor Warna**, Module sensor warna TCS2300 adalah module sensor yang mempunyai fungsi mengkonversi warna yang akan dideteksi menjadi Frekuensi yang akan diolah oleh mikrokontroler. Nama lain dari sensor ini yaitu *Programmable Converter 'Color Light' Sensor to Frequency*. Warna yang akan digunakan adalah warna dasar Red , Green and Blue ( RGB ) TCS3200 Color Sensor adalah sensor pendeteksi warna yang memiliki chip sensor Taos TCS3200 untuk mengontrol 4 LED RGB dan LED putih. TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur hampir tak terbatas warna. Aplikasinya membaca tes strip, menyortir warna, cahaya ambient sensing dan kalibrasi, dan pencocokan warna (Nano, 2018).



Gambar 3, Sensor warna TCS3200

Module Sensor Warna TCS3200 menggunakan chip TAOS TCS3200 RGB. Modul ini telah terintegrasi dengan 4 LED. Sensor Warna TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur intensitas warna tampak. Beberapa aplikasi yang menggunakan sensor ini diantaranya : pembacaan warna, pengelompokkan barang berdasarkan warna, ambient light sensing and calibration, pencocokan warna.

Chip TCS3200 memiliki beberapa photodetector, dengan masing-masing filter warna yaitu, merah, hijau, biru, dan clear. Filter-filter tersebut didistribusikan pada masing-masing array. Module ini memiliki oscilator yang menghasilkan pulsa square yang frekuensinya sama dengan warna yang dideteksi.

- 3. Pompa Air Micro**, Pompa air dengan bentuk mini dan ditenagai hanya menggunakan kabel USB saja, meskipun demikian pompa mini ini mampu menghasilkan tekanan air sebesar 240 liter per jam (Simorangkir, Widodo, Meria, & Sutarno, 2019).



Gambar 4  
Pompa Air Micro Submersible USB 3,5-9 Volt

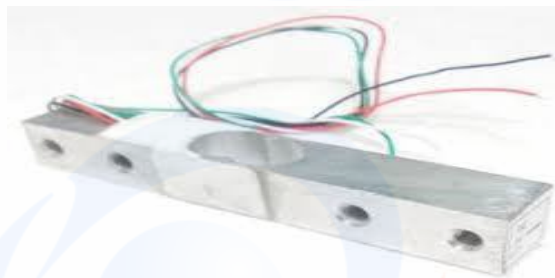
- 4. Power Supply**, Power Supply atau Catu Daya adalah suatu alat yang dibutuhkan untuk menyediakan energy listrik yang diperlukan untuk mendukung kinerja sistem pada sistem ini diperlukan



Gambar 5  
Power Supply

- 5. Sensor Load Cell**

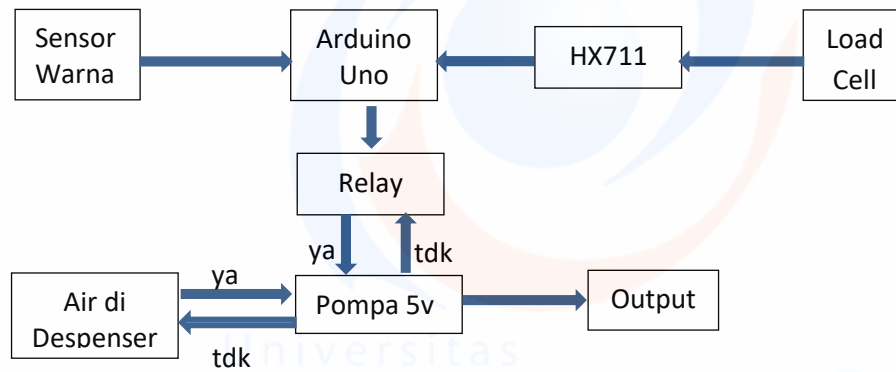
Sensor Load Cell (SLC) ini digunakan untuk pengukuran digital dan mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban.



Gambar 6  
Sensor Load Cell

## **Tahap ke-2, Membangun Prototyping**

Untuk membangun Prototype dalam pengukuran kebutuhan Air Minum dari dispenser adalah menentukan Input ,Proses dan Ouput yang diperlukan dari sistem tersebut. Input yang diperlukan adalah jenis takaran atau gelas yang berwarna Red dengan x ml, Green dengan y ml dan Blue dengan z ml juga yang putih atau bening dengan kondisi yang lain dengan proses seperti pada blok diagram yang ada.



Gambar 7  
Blok Diagram Rangkaian Sistem

### Tahap ke-3, Evaluasi Prototyping

Berdasarkan tahap ke-1 dan ke-2 serta komponen-komponen yang diperlukan dalam pencarian komponen yang diperlukan maka dapat dilakukan perakitan atau pembuatan prototyping dari sistem atau blok diagram yang telah tersedia.

### Tahap ke-4, Pengkodingan Sistem

Untuk dapat mengkode sistem perlu dibangun algoritma dari sistem ini ;

- Membaca inputan dari gelas yang diletakkan pada posisinya di dispenser
- Sensor warna membaca inputan yang diberikan dengan gelas warna red dengan x ml, green dengan y ml, blue dengan z ml dan gelas putih atau yang bening dan r ml
- Pompa melakukan kegiatan mengisi gelas yang sesuai dengan warnanya atas perintah relay
- Bila pengguna tidak ingin mengisi sesuai dengan warna gelas, pengguna dapat menarik gelas tersebut, sistem akan melakukan relay untuk memerintahkan pompa berhenti.

Bahasa pemrogramannya dapat menggunakan bahasa pemrograman C.

### Tahap ke-5, Menguji Sistem

Bentuk model prototype yang dibentuk untuk diuji adalah sebagai berikut (Darma & Wendanto, 2017):



Gambar 8  
Prototype Sistem

Sistem dapat disetting di mana gelas berwarna red dengan volume air minum 500 ml dengan waktu mengisi 15 detik, green dengan volume air minum 400 ml dengan waktu 12 detik, blue dengan volume air minum 300 ml dengan waktu 9 detik dan warna lain dapat ditentukan sesuai dengan yang diperlukan, bila air minum yang dibutuhkan tidak memiliki ukuran tertentu seperti yang disebutkan di atas, maka cukup menarik gelas tersebut dari sistem yang sedang berjalan dan kemudian sistem akan membaca inputan yang kosong sehingga meminta sistem akan melakukan relay agar pompa tersebut berhenti. Waktu respon sistem untuk dapat bekerja sekitar 1 detik.

## Tahap ke-6, Evaluasi Sistem

Pada evaluasi sistem ini dilihat dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode Black Box maka sesuai dengan gelas yang berdasarkan warna yang telah ditentukan dan diletakkan di posisi yang ada di dispenser maka sesuai dengan settingan awal dalam percobaan ini, pompa mengisi air ke dalam gelas tersebut. Bila gelas tersebut sebelum terisi penuh sesuai dengan kebutuhannya dapat ditarik dari dispenser maka sistem memerintahkan relay untuk pompa berhenti melakukan aktivitasnya.

## Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian sistem yang dilakukan, dapat ditarik hasil penelitiannya, sebagai berikut :

1. Hasil pengujian dari prototype dari sistem yang dibangun dapat memberikan kebutuhan air minum yang sesuai dengan keinginan penggunaanya.
2. Hasil yang diperoleh dari prototype yang diuji dapat mengeluarkan air minum dari dispenser dengan warna red = 500 ml/15 detik , green = 400 ml/12 detik dan blue = 300ml/9 detik dengan waktu responnya kurang dari 1 detik.
3. Dengan mengkombinasikan sistem ini maka dapat dihemat penggunaan air minum dan dapat mengikuti program “Hari Hemat Air 2019”.

## Daftar Pustaka

- Anonimous. (2018, October). Air. *Wikipedia*.
- Anonimous. (2015). Jenis - jenis Komponen Elektronika , Fungsi dan Simbolnya, 2, 1–12.
- Anonimous. (2017, October). Penduduk Indonesia 261 Juta, Sudah Rekam E-KTP SebeginiNo Title. *Jpnn.Com*.
- Anonimous. (2019, March). Peringatan Hari Air, Masyarakat Diminta Untuk Hemat.
- Darma, G. P., & Wendanto, W. (2017). Rancang Bangun Dispenser Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16. *Jurnal Go Infotech*, 21(1).
- Kartika, D. (2018). Daftar Harga Aqua Botol 600ml 1 Dus dan Berbagai Pilihan Kemasan LainnyaNo Title.
- Nano, D. A. (2018). Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs3200. *Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna Tcs3200 Dan Arduino Nano*, 1(November), 167–170.
- O’Brien, J. A. (2007). *Management Information Systems*. (P. Ducham, Ed.) (12th ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering A Practitioner’s Approach* (Seventh Ed). New York, NY 10020: e McGraw-Hill Companies, Inc.
- PT. Tirtamakmur Wisesa Abadi (TWA). (2019, April). Sistem Filter Air Laut Sea Water Reverse Osmosis (SWRO).
- Simorangkir, H., Widodo, A. M., Meria, L., & Sutarno. (2019). Development of oil lubricant level monitoring system on reservoir based on internet of thing (IoT). *AIP Conference Proceedings*, 2088(March). <https://doi.org/10.1063/1.5095290>