

## PROTOTYPING PENDETEKSI ALIRAN AIR OTOMATIS PADA POMPA MENGGUNAKAN BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO UNO

Akhmad Fauzi Ikhsan, Teddy Mulyadi, Citra Lestari Saparingga  
Prodi Teknik Elektro Universitas Garut  
E-mail: [citra.lsafaringga@gmail.com](mailto:citra.lsafaringga@gmail.com)

### Abstrak

Penggunaan air seringkali menimbulkan pemborosan, salahsatunya adalah pemborosan dalam listrik. Ketika pompa dihidupkan maka air tidak mengalir hal tersebut dapat membuang listrik sia-sia. Berdasarkan masalah tersebut, salah satu cara untuk mengatasinya yaitu penulis bermaksud akan merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi aliran air dan listrik dengan menggunakan 3 sensor dan 1 module, sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonic disimpan di bagian atas tangki air, sensor arus disimpan didekat perangkat pemograman, sensor waterflow disimpan diantara pipa, dan module Bluetooth disimpan didekat perangkat pemograman. Setelah alat selesai dirancang terdapat hasil penyelesaian yaitu rata-rata error hasil pengukuran sensor ultrasonic 0.990%, rata-rata error hasil pengukuran sensor waterflow -0.565%, sensor arus mengalami kenaikan dilihat dari beban yang diukur, rata-rata delay hasil pengukuran relay menuju off 1.78% dan menuju on 1.32%, module Bluetooth tanpa penghalang terdeteksi hingga 13 meter, dan terhalang tembok sejauh 12 meter saja.

**Kata Kunci :** *Sensor Ultrasonik, sensor waterflow, relay, sensor arus, module bluetooth.*

### Pendahuluan

Air merupakan unsur atau senyawa penting bagi semua bentuk kehidupan terutama untuk minum karena manusia sangat dianjurkan mengkonsumsi air sehari sekitar 1,5- 2 liter air. Penggunaan air seringkali menimbulkan pemborosan salahsatunya adalah pemborosan dalam listrik. Hal ini terjadi seperti dirumah saya, ketika pompa dihidupkan maka air tidak mengalir, hal tersebut dapat membuang listrik sia-sia seperti salahsatu data menyebutkan, pemborosan energi listrik di Indonesia sekitar 528,87kWh/tahun listrik yang terbuang, hal tersebut dapat dilakukan efisiensi penggunaan energi demi menghindari kelangkaan energi. (Dhany, Risna Rama, 2015)

Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan merancang alat yang dapat mendeteksi aliran air dan listrik. Perancangan ini diperlukan 3

sensor dan 1 module *Bluetooth* sebagai media informasi. 1 sensor disimpan ditengah pipa yang berhubungan dengan jalur pompa air dan tangki air agar dapat mendeteksi aliran air mengalir, 1 sensor disimpan di dekat pompa air agar mengetahui aliran listrik, 1 sensor disimpan dibagian atas tangki air untuk mengetahui pengukuran ketinggian air di dalam tangki air dan module Bluetooth disimpan didekat perangkat pemograman sebagai media informasi kepada orang rumah untuk mengetahui keadaan air, module Bluetooth tersebut yang akan dihubungkan dengan android.

### Motor Induksi

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah kedaerah yang

bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Cara kerjanya: Belitan stator yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan akan menghasilkan medan putar dengan kecepatan sinkron. Kecepatan medan magnet putar tergantung pada jumlah kutub stator dan frekuensi sumber daya. (Danang, 2012).

**Sensor Waterflow**

*Water Flow Sensor* merupakan sebuah perangkat sensor yang digunakan untuk mengukur debit fluida. Biasanya *flow sensor* adalah elemen (bagian) yang digunakan pada flow meter Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan fenomena hall effect yang didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. (Ginting, 2017).



Gambar 1  
*Sensor Waterflow*

**Sensor Arus**

Sensor arus yaitu sensor presisi sebagai arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi lainnya. Cara kerja pada sensor ini adalah arus yang akan dibaca dapat mengalir melalui aliran kabel tembaga yang didalamnya akan menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional. (Gusmedi, 2016).



Gambar 2  
*Sensor Arus*

**Sensor Ultrasonic**

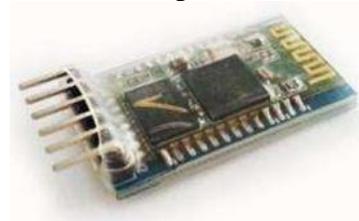
Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek dengan cara mengukur jarak objek tersebut.



Gambar 3  
*Sensor Ultrasonic*

**Module Bluetooth**

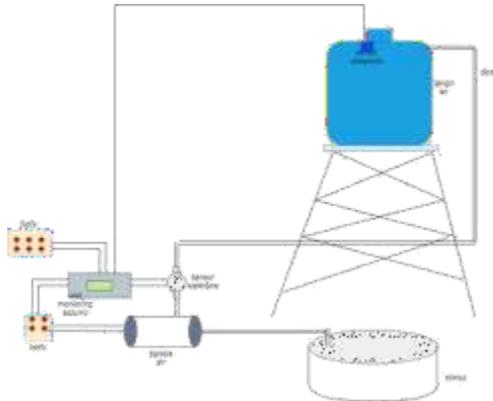
Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) dengan menggunakan sebuah frekuensi hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antar *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter) dalam kondisi sempurna.



Gambar 4  
*Module Bluetooth*

**Metode Perancangan**

**Skematik Penempatan Alat**



Gambar 5  
Skematik Alat Sensor



Gambar 6  
Interface

*Waterflow*, sensor arus, dan sensor ultrasonik sebagai input, *module bluetooth* dan arduino uno sebagai proses, dan pompa air, *relay*, dan LCD sebagai Output. Cara kerja pada alat tersebut yaitu, ketika sistem diaktifkan melalui aplikasi yang ada di android sistem akan langsung terkoneksi dengan tampilan “*open connected*”. Data yang akan dikirim melalui bluetooth sebagai proses, data yang dikirim tersebut yaitu data dari input. sebelum sistem diaktifkan harus disambungkan dahulu dengan bluetooth yang ada di android dengan module bluetooth yang ada pada sistem.

**Antarmuka berbasis menu (Interface)**

Antarmuka berbasis menu banyak dijumpai pada sistem lama, menu lebih efektif dibanding baris perintah misalnya, karena menawarkan suatu tanda atau simbol yang mudah diingat.

**Pengujian dan Analisis**

Pengujian *Sensor Ultrasonic* dilakukan untuk mengetahui jarak seberapa tepat hasil pembacaan sensor dalam mengukur jarak.

Jarak pada meteran	Hasil baca Sensor	%Error
30 cm	30 cm	0
50 cm	50 cm	0
80 cm	80 cm	0
110 cm	109 cm	0.9
160 cm	158 cm	1.25
190 cm	188 cm	1.05
230 cm	227 cm	0.86
270 cm	269 cm	0.37
300 cm	295 cm	1.66
320 cm	314 cm	1.87
340 cm	334 cm	1.76
360 cm	354 cm	1.66
400 cm	394 cm	1.6
Rata-rata		0.990

Gambar 7

*Hasil pengujian sensor ultrasonik*

Berdasarkan hasil pengujian sensor ultrasonik, didapat rata – rata error sebesar 0.990%.

Hasil pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 7 menunjukkan rata-rata error hasil pengukuran antara sensor ultrasonik dengan alat pembanding yaitu meteran

sebesar 0.990%. Jarak terdekat yang diuji oleh ultrasonik yaitu berjarak 30 cm sampai 80 cm jarak tersebut memiliki range 0, jarak 110 cm memiliki range 0.9, jarak 160 cm - 190 cm memiliki range 1.05-1.25, pada jarak 230 cm-270 cm memiliki range 0.37-0.86 dan pada jarak 300 cm – 400 cm memiliki range 1.5-1.87 hal ini memang menjadi noise yang terdapat pada sensor ultrasonik.

**Pengujian Sensor Waterflow**

Pengujian Sensor Waterflow dilakukan untuk mengetahui seberapa tepat air mengalir pada keadaan perliter, hasil pembacaan tersebut nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengujian yang ada di aplikasi.



Gambar 8  
Pengujian waterflow

Liter air	Perhitungan waktu berdasarkan stopwatch	Debit berdasarkan data stopwatch	Debit berdasarkan sensor waterflow	Persentase error.
1L	7.33 detik	$\frac{1 \text{ Liter}}{7.33 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik} = 8.18 \text{ L/m}$	8.22 L/m	0.48
2L	14.71 detik	$\frac{1 \text{ Liter}}{14.71 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik} = 8.16 \text{ L/m}$	8.21 L/m	0.61
3L	22.05 detik	$\frac{1 \text{ Liter}}{22.05 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik} = 8.16 \text{ L/m}$	8.22 L/m	0.73
4L	29.43 detik	$\frac{1 \text{ Liter}}{29.43 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik} = 8.15 \text{ L/m}$	8.20 L/m	0.61
5L	36.71 detik	$\frac{1 \text{ Liter}}{36.71 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik} = 8.17 \text{ L/m}$	8.21 L/m	0.48
6L	44.02 detik	$\frac{1 \text{ Liter}}{44.02 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik} = 8.18 \text{ L/m}$	8.22 L/m	0.48
Rata-rata				0.565%

Gambar 8  
Hasil pengujian waterflow

Berdasarkan hasil pengujian sensor waterflow, didapat rata-rata error sebesar 0.565%.

Hasil pengujian sensor waterflow terdapat pada gambar 8, pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan sensor waterflow dengan keran air yang bersumber langsung dari tangki penyimpanan air. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi wadah air dengan volume 1 Liter berdasarkan hasil stopwatch yaitu selama 7.33 detik. Dari waktu hasil stopwatch didapat debit air dengan menggunakan rumus Debit = Volume/Waktu yaitu Debit = 1 Liter/7.33 Detik = 0.136 Liter/Detik. Untuk mendapat hasil Liter/menit, hasil tadi dikalikan dengan 60 maka didapat debit air 0.136 x 60 = 8.18 L/menit. Ada sedikit perbedaan antara hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan oleh sensor waterflow, dimana hasil perhitungan debit manual yaitu sebesar 8.18 L/m sedangkan hasil perhitungan debit oleh sensor waterflow yaitu sebesar 8.22 L/m. Begitu pula untuk hasil perhitungan debit dengan volume yang lain, terdapat perbedaan antara hasil perhitungan debit manual dengan hasil pembacaan sensor.

Pada gambar 8 juga dapat dilihat persentase error yang terjadi antara perhitungan debit manual dengan hasil sensor yaitu untuk 1 L error yang terjadi yaitu sebesar 0.48%. Sedangkan untuk 2,3,4 dan 5 L persentase error yang terjadi yaitu sebesar 0.61%, 0.73%, 0.61%, 0.48% dan 0.48%. Apabila semua hasil persentase error dirata-ratakan, didapat rata – rata error sebesar 0.565%.

**Pengujian Sensor Arus**

Pengujian Sensor Arus dilakukan untuk menunjukkan seberapa tepat sensor arus membaca arus yang mengalir pada suatu beban yang diukur.

Alat yang diukur	Hasil Pembacaan Arus
Tanpa beban	0.14 A
Hair dryer posisi 1	1.50 A
Hair dryer posisi 2	1.97 A
Charger laptop	0.28 A

Gambar 9

hasil pengujian sensor arus

Dari tabel diatas, terlihat adanya perubahan nilai hasil baca yang meningkat seiring beban yang dilewatkan ke sensor arus.

Hasil pengujian pada sensor arus dapat diketahui bahwa, arus terlihat mengalami kenaikan dilihat dari beban yang diukur yaitu hair dryer pada posisi 1 arus yang terbaca oleh arduino yaitu sebesar 1.50 A, hair dryer pada posisi 2 arus yang terbaca oleh arduino yaitu sebesar 1.97A, apabila beban yang diukur yaitu charger laptop arus yang terbaca yaitu 0.28A, sedangkan apabila tanpa beban arus yang terbaca yaitu sebesar 0.14A

Dari hasil pengujian diatas dapat dikatakan sensor arus bekerja dengan baik karena ketika diberi hambatan yang semakin besar, nilai yang terbaca oleh sensor juga bertambah besar. Apabila beban dilepas, nilai pembacaan sensor juga menurun.

### Pengujian Bluetooth

Pengujian Bluetooth dilakukan untuk mengetahui seberapa luas cakupan sinyal Bluetooth yang dapat diterima oleh perangkat smartphone. Pengujian dilakukan dua kali, yang pertama pengujian tanpa adanya penghalang dan pengujian yang kedua dilakukan dengan adanya penghalang berupa tembok.

Jarak	Terdeteksi	Tempat yang diuji
40 cm	Ya	1
80 cm	Ya	0
3 meter	Ya	0
5,5 meter	Ya	0
6,5 meter	Ya	0
8 meter	Ya	0
10 meter	Ya	0
13 meter	Ya	0
14 meter	Tidak	0
15 meter	Tidak	0

Gambar 10

Pengujian pada Bluetooth (Tanpa Penghalang)

Hasil pengujian sensor bluetooth (tanpa penghalang tembok) diketahui bahwa, pengujian dilakukan dengan menggunakan *smartphone* untuk mendeteksi apakah Bluetooth terdeteksi atau tidak yang kemudian jarak tersebut diukur dengan menggunakan meteran. Terlihat Bluetooth dapat terdeteksi hingga jarak 13 meter, sedangkan jarak lebih dari 13meter Bluetooth tidak terdeteksi oleh *smartphone*.

Jarak	Terdeteksi	Tempat yang diuji
1 meter	Ya	5
3 meter	Ya	4
7 meter	Ya	8
8 meter	Ya	7
10 meter	Ya	9
12 meter	Ya	9
13 meter	Tidak	10
14 meter	Tidak	10

Gambar10

Pengujian pada

Bluetooth (Terhalang tembok) Hasil pengujian pada bluetooth (terhalang tembok) diatas. Sama seperti pengujian tanpa tembok, sensor bluetooth dideteksi oleh *smartphone* yang kemudian jarak pendeteksian diukur dengan menggunakan meteran dan yang membedakan dengan pengukuran pertama adalah pada pengukuran kedua Bluetooth diletakan terhalang oleh beberapa tembok. Terlihat adanya penurunan jarak deteksi dibandingkan dengan pengujian Bluetooth tanpa penghalang tembok. Jika tanpa penghalang tembok, Bluetooth terdeteksi sejauh 13 meter, Hal ini

disebabkan adanya objek yaitu berupa tembok yang meredam kekuatan sinyal yang dipancarkan oleh Bluetooth ke *smartphone* sehingga cakupan jarak bluetooth untuk dapat dideteksi oleh *smartphone* menjadi menurun.



Gambar 11

Denah penempatan alat monitoring

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Sensor ultrasonik dilakukan pada jarak 30 cm – 400 cm pada meteran dan hasil pada pembacaan sensor mengalami perbedaan sedikit. Semakin jauh pengujian sensor dilakukan maka semakin mengalami peningkatan range pada hasil pembacaan sensor. Nilai rata – rata error hasil pengukuran antara sensor ultrasonic dengan alat

pembanding yaitu meteran sebesar 0.990%.

2. Sensor waterflow dilakukan pada beberapa percobaan liter air yaitu pada 1L-6L. Nilai persentase eror yang terjadi antara perhitungan debit manual dengan hasil sensor yaitu untuk 1L eror yang terjadi sebesar 0.48% sedangkan untuk 2L, 3L, 4L, 5L dan 6L persentase eror yang terjadi yaitu sebesar 0.61%, 0.73%, 0.61%, 0.48% dan 0,48%. dan nilai rata-rata error sebesar 0.565%.
3. Sensor arus dilakukan pada beberapa beban, hair dryer posisi 1 1.50A hair dryer posisi 2 1.97A, charger laptop 0.28A sedangkan tanpa beban 0.14A hasil pengujian tersebut dikatakan bekerja dengan baik karena ketika diberi hambatan yang semakin besar maka nilai yang terbaca oleh sensor semakin besar apabila beban dilepas nilai pembacaan pada sensor arus juga menurun.
4. Relay dilakukan dalam 2 pengujian yaitu dalam keadaan on→off dan off→on nilai rata- rata delay dalam keadaan on sebesar 1.78 detik dan nilai rata-rata delay dalam keadaan off sebesar 1.32 detik.
5. Sama seperti relay, Bluetooth dilakukan dalam 2 pengujian yaitu terhalang tembok, dan tanpa penghalang. Hasil pengujian tanpa terhalang tembok Bluetooth terdeteksi hingga jarak 13 meter sedangkan jarak lebih dari 13 meter Bluetooth tidak terdeteksi oleh *smartphone*. Dan hasil pengujian terhalang tembok Bluetooth hanya mampu terdeteksi sejauh 12 meter terlihat adanya penurunan jarak deteksi dibandingkan dengan

pengujian. Bluetooth tanpa penghalang tembok.

6. Semua sensor serta relay digabungkan dan dipasang di rumah, semua sensor setelah digabungkan dan dipasang berfungsi dengan baik terlihat dari berkurangnya waktu estimasi air penuh seiring dengan bertambahnya air pada tangki air

### Saran

Projek skripsi yang dibuat kali ini masih banyak kekurangan dalam merancang prototyping alat ini, sehingga diperlukan pengembangan dan penelitian lebih lanjut, adapun beberapa saran untuk pesempurnaan alat ini, yaitu sebagai berikut:

1. Pengiriman informasi menggunakan module Bluetooth hanya dapat dilakukan disekitar rumah dan cakupan jarak Bluetooth sangat terbatas. Pada pengembangan selanjutnya dapat diganti menggunakan jaringan LAN (atau biasa disebut Wi-fi) agar pengiriman informasi bisa dicek dimana saja dan sangat luas.
2. Pengembangan alat selanjutnya dengan menggunakan speaker atau LED agar dapat mengetahui informasi selain memakai aplikasi pada smartphone.

### Daftar Pustaka

- Danang, S. Y. (2012). Tandon Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16. 9.
- Dhany, Risna Rama. (2015, Agustus Kamis). RI Dibayangi Krisis Listrik, Masyarakat Masih Boros Energi. Dipetik Agustus Kamis, 2015, dari Detik Finance: <https://finance.detik.com/energi/d-2996701/ri-dibayangi->

krisis-listrik-masyarakat- masih-boros-energi

- Ginting, W. G. (2017). *Rancang Bangun Alat Ukur Debit Air Berbasismikrokontrol Er Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor YF-S201*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Gusmedi, H. (2016). Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway. Lampung: Teknik Elektro Universitas Lampung.