

Purwarupa Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Genset pada STO dengan Metode Sensing Akumulasi Kecepatan Fluida (Studi Kasus PT. Telekomunikasi Indonesia)

Fahmi Farizal¹, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan², Gembong Edhi Setyawan³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹fahmifarizal@student.ub.ac.id, ²hanas.hanafi@ub.ac.id, ³gembong@ub.ac.id

Abstrak

Sentral Telepon Otomatis (STO) adalah salah satu perangkat komunikasi milik PT. Telekomunikasi Indonesia untuk menghubungkan atau mendistribusikan data dari suatu daerah ke daerah lain. Jika STO mati akan mempengaruhi pendistribusian data yang melewati STO tersebut. Sehingga, ketersediaan tenaga dari power supply dari STO sangat penting. Power supply cadangan yang digunakan PT. Telkom adalah genset. Akan tetapi, PT. Telkom tidak memiliki sistem pengukuran tangki genset sehingga berpotensi terjadi pencurian karena STO yang jauh dari jangkauan teknisi PT. Telkom. Atas permasalahan tersebut, penulis melakukan sebuah penelitian memanfaatkan teknologi untuk mengukur bahan bakar yang hasilnya bisa dipantau melalui database. Penulis mengaplikasikan sebuah *mini PC* bertipe Arduino UNO yang ditambahkan sebuah ethernet shield yang berfungsi sebagai perantara pengirim data melalui kabel ethernet. Penulis menggunakan 2 buah *water flow sensor* untuk mengukur volume dari bahan bakar. Alur kerja sistem ini dimulai dari mengakumulasi aliran per detik dari hasil pengukuran kedua sensor. Dari proses ini dapat diperoleh hasil pengukuran yang bisa dikalibrasi sehingga hasil pengukuran memiliki akurasi untuk sensor pertama hingga rata-rata 92,3% dan sensor kedua hingga 95%. Hasil pengukuran dikirimkan melalui pemanggilan PHP yang kemudian disimpan di dalam MySQL.

Kata kunci: *water flow sensor, Arduino UNO, ethernet shield, MySQL, pengukur volume*

Abstract

Sentral Telepon Otomatis (STO) is a one of many communication structure belongs to PT. Telekomunikasi Indonesia with purpose to connecting or distributing data from one area to another area. When a STO is down it will be disturbing data distribution to/from another STO. So, PT. Telkom has a secondary power supply is a Genset. Unfortunately, PT. Telkom haven't tank measuring system, that giving a chance for fuel to stealed. On some of this considerations, the author conducted a research using technology to measuring fuel and send the result into database. The author applied a mini-pc with the type of Arduino UNO and feature it with ethernet shield that works for communication mediator data within database and a measuring system. The beginning of system is accumulating liquid per second that through 2 sensors. Result of this process, user can obtain result of measuring that can be calibrated so the result have higher accuracy. Accuracy of first sensor is between 92,3% and second sensor is between 95%. Then, result of measuring sent to the database with PHP called-self function and saved in the MySQL.

Keywords: *water flow sensor, Arduino UNO, ethernet shield, MySQL, volume measuring*

1. PENDAHULUAN

PT. Telkom merupakan salah satu perusahaan komunikasi yang cukup besar di Indonesia. PT. Telkom memiliki STO yang memiliki peran sangat penting bagi transmisi data dari satu area ke area yang lain sehingga

ketersediaan dari STO harus terus diperhatikan. Salah satu penunjang ketersediaan STO adalah genset. Genset dari STO berkerja dengan cara otomatis diatur oleh AVR (*Automatic Voltage Regulator*). Namun, pengukuran bahan bakar dari genset masih dilakukan secara manual. Sehingga, untuk STO yang jauh dari *base* teknisi

sering terjadi pencurian bahan bakar.

Atas permasalahan tersebut, penulis membuat gagasan untuk mengatasi masalah pengukuran bahan bakar dari STO, yaitu dengan menggunakan metode *flow rate/turbine type* yaitu menggunakan *water flow sensor*.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa jurnal sebagai sumber referensi yang mendukung teori yang digunakan. Jurnal yang pertama adalah jurnal yang berjudul “Peningkatan Efisiensi Sistem Pendistribusian Air Dengan Menggunakan IoT” (Sirait, et al., 2017), jurnal yang kedua yang berjudul “Clean Water Billing Monitoring System Using Flow Liquid Meter Sensor and SMS Gateway” (Fahmi, et al., 2017), dan jurnal yang terakhir yang berjudul “The Water Flow Monitoring Module” (Iyegar, 2016). Ketiga jurnal tersebut membahas tentang metode *flow rate* sebagai pengukuran volume benda cair dengan tujuan yang berbeda. Namun, ketiga jurnal yang digunakan sebagai referensi tidak memiliki sistem penyimpanan informasi volume ke dalam database. *Output* yang dihasilkan dari penelitian ketiga jurnal tersebut hanya berupa otomasi dan informasi penghitungan sekilas dari sistem yang dibuat.

Inti dari sistem menggunakan *mini PC* Arduino UNO yang ditambahkan *ethernet shield* sebagai perantara pengirim.

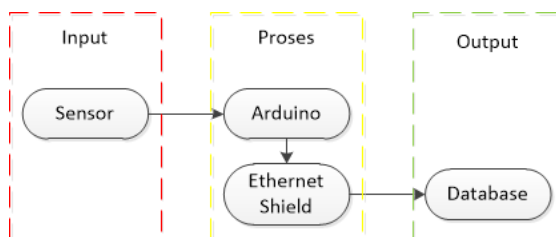
Cara kerja dari sistem adalah, *water flow sensor* mengukur kecepatan aliran yang melaluinya, kemudian diakumulasikan sehingga mendapat volume yang diharapkan (Azhari & Soeharwinto, 2015). Hasil akumulasi dikirim menggunakan pemanggilan *file PHP* yang disertai parameter hasil pengukuran.

2. RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

2.1. Perancangan Perangkat Keras

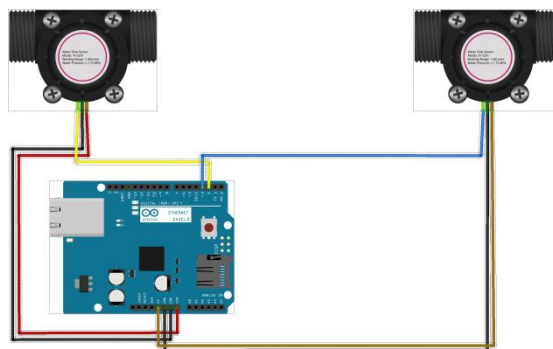
Pada perancangan perangkat keras, sistem terdiri dari 2 *water flow sensor* dengan tipe G1/4 sebagai input dari sistem. Adapun cara kerja dari sensor adalah ketika terdapat benda cair yang melewati sensor, rotor dari sensor berubah kecepatannya dan menghasilkan sinyal pulsa. Sinyal pulsa tersebut kemudian diterima dan dikonversi oleh Arduino UNO sebagai *mini PC* yang menjadi inti untuk memproses data yang masuk dari sensor. Hasil pengkonversian masih berupa liter per jam kemudian dikonversi lagi menjadi mililiter per detik. Arduino UNO juga terintegrasi dengan *ethernet shield* yang menjadi perantara pengiriman data dari mini PC menuju

database. Metode pengiriman adalah dengan pemanggilan *file PHP* disertai parameter pemanggilan berupa hasil pengukuran melalui kabel UTP dengan susunan kabel *straight*. Hasil pengukuran kemudian disimpan kedalam database yang merupakan lanjutan set instruksi dari *file PHP* yang dipanggil sebelumnya. Adapun diagram blok dari sistem adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Berikut adalah rangkaian sensor dan Arduino UNO.



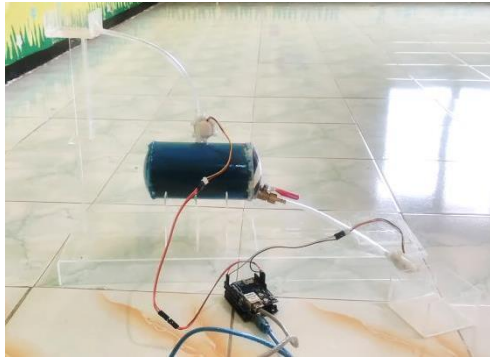
Gambar 2. Rangkaian Sistem dan Sensor

Adapun skema pin dari rangkaian sistem adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Skema Pin Sistem dengan Sensor

Pin Arduino UNO	Pin Water Flow Sensor Pertama	Pin Water Flow Sensor Kedua
D2	SIG	-
D3	-	SIG
VIN	VCC	-
5V	-	VCC
GND	GND	GND

Berikut gambar implementasi dari perancangan perangkat keras.



Gambar 3 Sistem Keseluruhan

2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan dari perangkat lunak, sistem dirancang untuk menerima sinyal pulsa, kemudian mengkonversinya menjadi volume dengan satuan liter per jam. Kemudian, hasil pengukuran dikonversi menjadi satuan mililiter per detik. Adapun potongan set instruksi dari sistem perangkat lunak sistem adalah sebagai berikut.

```

Skrip.uno
1 void loop() {
2
3     NbTopsFanMas = 0;
4     NbTopsFanKel = 0;
5     sei();
6     delay (1000);
7     cli();
8     CalcMas = (NbTopsFanMas * 8.5 /
9     7.5);
10    CalcKel = (NbTopsFanKel * 8.5 /
11    7.5);
12    miliCalcMas = (CalcMas / 3600) *
13    1000;
14    miliCalcKel = (CalcKel / 3600) *
15    1000;
16    totalCalcMas += miliCalcMas;
17    totalCalcKel += miliCalcKel;

```

Selain set instruksi sistem, juga terdapat set instruksi *file php* untuk menyimpan ata dari sistem menuju database. Adapun potongan set instruksi dari *file php* adalah sebagai berikut:

```

tulis data.php
1 $senmas = $_GET["senmas"];
2 $senkel = $_GET["senkel"];
3 $volmas = $_GET["volmas"];
4 $volkel = $_GET["volkel"];
5
6
7     $voltot = $volmas - $volkel;
8
9     $sql = "INSERT INTO volume
10    (`senmas`,`senkel`,`volmas`,`volkel`,`voltot`)
11    VALUES
12    ($senmas,$senkel,$volmas,$volkel,$
13    voltot)";

```

Implementasi perangkat lunak dalam penelitian ini adalah memasukkan atau mengupload set instruksi yang digunakan sistem ke

dalam *core* atau inti sistem yaitu berupa Arduino UNO. Serta, mengaktifkan perintah dari *file php* yang digunakan untuk menyimpan parameter yang dikirim oleh sistem.

3. PENGUJIAN DAN ANALISIS

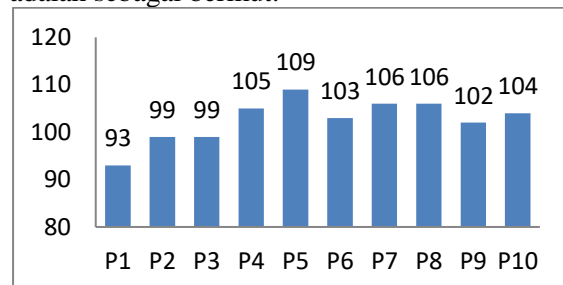
3.1. Pengujian Sensor Pertama

Skenario pengujian sensor pertama adalah dengan menggunakan gelas ukur rumah tangga. Tahap pertama, adalah mengukur air terlebih dahulu menggunakan gelas ukur rumah tangga.



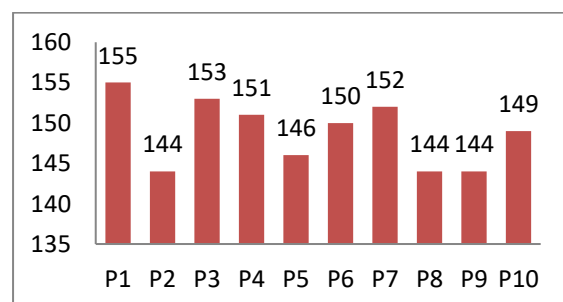
Gambar 4. Gelas Ukur Rumah Tangga

Kemudian, air hasil pengukuran diukur menggunakan sensor yang telah diimplementasikan pada sistem. Adapun hasil pengujian sensor pertama yang telah dikalibrasi adalah sebagai berikut.



Grafik 1. Hasil Pengujian Sensor 1 dengan Air 100ml

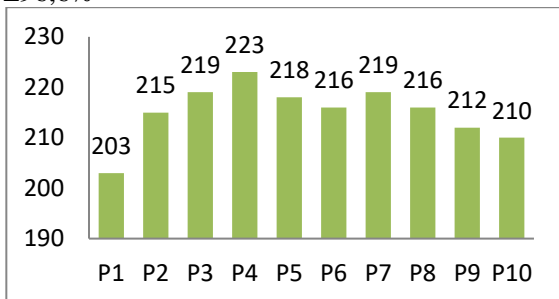
Dari hasil pengujian sensor 1 terhadap air 100ml, mendapatkan hasil rata-rata *error* sebesar 4,4% yang berarti hasil pengukuran dengan sensor pertama memiliki akurasi ±95,6%.



Grafik 2 Hasil Pengujian Sensor 1 dengan Air

150ml

Dari hasil pengukuran sensor 1 dengan air 150ml, mendapatkan rata-rata error sebesar 3,4%. Yang berarti hasil pengukuran sensor 1 terhadap air 150ml memiliki akurasi sebesar $\pm 96,6\%$

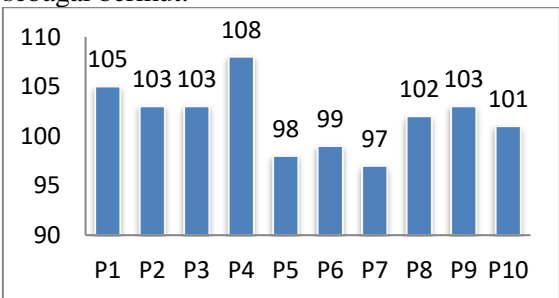


Grafik 3 Hasil Pengujian Sensor 1 dengan Air 200ml

Dari hasil pengukuran sensor 1 dengan air 200ml, mendapatkan rata-rata error sebesar 15,1%. Yang berarti hasil pengukuran sensor 1 terhadap air 200ml memiliki akurasi sebesar $84,9\pm\%$

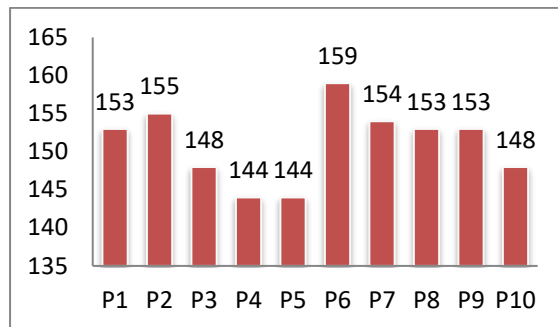
3.2. Pengujian Sensor Kedua

Untuk pengujian sensor yang kedua dengan alat yang sama namun menggunakan skenario yang berbeda. Yaitu dengan mengukur volume aliran yang keluar dari sensor kedua. Adapun hasil pengujian sensor yang kedua adalah sebagai berikut.



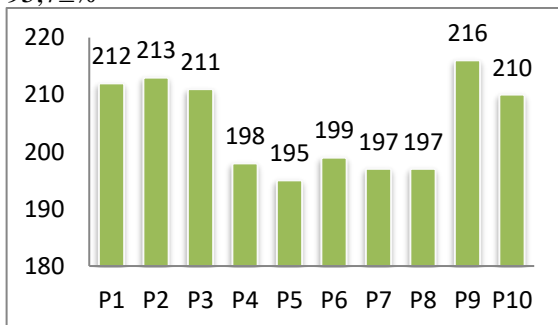
Grafik 4 Hasil Pengujian Sensor 2 yang Dilalui Air 100ml

Dari hasil pengukuran sensor 2 dengan air 100ml, mendapatkan rata-rata error sebesar 3,1%. Yang berarti hasil pengukuran sensor 2 terhadap air 100ml memiliki akurasi sebesar $96,9\pm\%$



Grafik 5 Hasil Pengujian Sensor 2 yang Dilalui Air 150ml

Dari hasil pengukuran sensor 1 dengan air 150ml, mendapatkan rata-rata error sebesar 4,3%. Yang berarti hasil pengukuran sensor 1 terhadap air 200ml memiliki akurasi sebesar $95,7\pm\%$



Grafik 6 Hasil Pengujian Sensor 2 yang Dilalui Air 200ml

Dari hasil pengukuran sensor 1 dengan air 200ml, mendapatkan rata-rata error sebesar 7,6%. Yang berarti hasil pengukuran sensor 1 terhadap air 200ml memiliki akurasi sebesar $92,4\%$.

3.3. Analisa Hasil Pengujian Sensor

Dengan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran dengan akurasi yang cukup tinggi. Yaitu, untuk sensor pertama dengan rata-rata akurasi pengukuran 92,3% dan rata-rata akurasi pengukuran sensor yang kedua sebesar 95%. Untuk mendapatkan hasil yang akurat didalam pengukuran, perlu dilakukan kalibrasi sensor secara berkala.

3.4. Pengujian Pengiriman & Analisa

Dengan terpenuhinya persyaratan perancangan dan implementasi yang dilakukan sebelumnya, maka pengujian pengiriman dilakukan dengan cara mengirimkan data kosong kedalam database. Hasil pengujian terlihat ketika database menampilkan data yang disimpan memiliki jeda waktu satu detik. Berikut hasil penyimpanan database dari sistem.

id	time	senmas	senkel	volmas	volkel	voltot
4423	2018-12-17 14:45:50	0	0	0	0	0
4424	2018-12-17 14:45:51	0	0	0	0	0
4425	2018-12-17 14:45:52	0	0	0	0	0
4426	2018-12-17 14:45:54	0	0	0	0	0

Gambar 9 Hasil Pengiriman Data dari Sistem

Dari pengiriman sistem, didapatkan hasil penyimpanan data dengan jeda 1 detik. Hal ini menandakan bahwa sistem memproses data kurang dari satu detik kemudian mengirimkannya ke database sehingga di database tercatat jeda antar masing-masing data adalah satu detik.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, cara mengukur volume bahan bakar menggunakan metode akumulasi kecepatan fluida adalah dengan menggunakan *water flow sensor* yaitu dengan mengubah sinyal pulsa yang dihasilkan sensor ketika terdapat aliran menjadi volume per detik. *Water flow sensor* memiliki akurasi pengukuran yang cukup tinggi untuk skala per mililiter yaitu sebesar 92,3% dan 95%. Hal ini merupakan solusi atas masalah yang dihadapi PT. Telkom. Adapun akurasi dapat terus dipertahankan jika dilakukan kalibrasi secara berkala. Adapun untuk menghitung volume dari tangki adalah dengan menghitung selisih pengukuran dari sensor pertama dengan sensor kedua. Cara menyimpan hasil dari sensing kedua sensor untuk digunakan sebagai monitoring adalah dengan menggunakan pemanggilan *file php* yang disertai dengan parameter yang dihasilkan sistem kemudian parameter tersebut disimpan kedalam database dan dapat dimonitoring langsung melalui database.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. L., Ridoy, R., Barua, U. & Alamgir, M. B., 2015. *Design and Fabrication of a Turbine Flow Meter*. Dhaka, Bangladesh, Global Engineering, Science, and Technology Conference.
- Arduino, T., 2015. *What is Arduino?*. [Online] Available at: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction> [Accessed 28 October 2015].
- Azhari, A. & Soeharwinto, 2015. Perancangan Sistem Informasi Debit Air Berbasis Arduino Uno. *SINGUDA ENSIKOM*, 13(36), pp. 89-95.
- Biswal, J. et al., 2018. Measurement of Flow Rates of Water in Large Diameter Pipelines Using Radiotracer Dilution Method. *Flow Measurement and Instrumentation*, Volume 59, pp. 194-200.
- Chun, S., Yoon, B.-R., Choi, H.-M. & Lee, Y. B., 2017. Water Flow Meter Calibration with a Master Meter Method. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 18(8), pp. 1075-1083.
- Ciptaningtyas, H. T., Ijtihadie, R. M. & Amin, W. I., 2015. Deteksi Posisi Dalam Ruang Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Multi Sensor. *Jurnal Sistem Informasi*, September, 5(4), pp. 470-475.
- Fahmi, F. et al., 2017. Clean water billing monitoring system using flow liquid meter sensor and SMS gateway. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, Volume 978, pp. 1-7.
- Garmabdari, R., Shafie, S., Wan Hassan, W. Z. & Garmabdari, A., 2015. Study on the effectiveness of dual complementary Hall-effect sensors in water flow measurement for reducing magnetic disturbance. *Flow Measurement and Instrumentation*, Volume 45, pp. 280-287.
- Guo, H., Yao, L. & Huang, F., 2015. A cylindrical cavity sensor for liquid water content measurement. *Elsevier Ltd.*, pp. 133-139.
- Iyegar, R. R., 2016. The Water Flow Monitoring Module. *International Journal of Engineering Research and General Science*, May-June, 4(3), pp. 106-113.
- Jaiswal, S. K., Yadav, S. & Agarwal, R., 2017. Design and development of a novel water flow measurement system. *Elsevier Ltd.*, pp. 120-129.
- Medeiros, K. A. R., de Oliveira, F. L. A., Barbosa, C. R. H. & de Oliveira, E. C., 2016. Optimization of flow rate measurement using piezoelectric. *Elsevier Ltd.*, pp. 576-581.
- Sirait, F., Herwiansya, I. S. & Supegina, F., 2017. Peningkatan Efisiensi Sistem Pendistribusian Air Dengan Menggunakan IoT. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(3),

pp. 234-239.

Sood, R., Kaur, M. & Lenka, H., 2013. Design and Development of Automaticdesign and Development of Automatic. *International Journal of Computer Science, Engineering and Applications (IJCSEA)*, 3(3), pp. 49-59.