

---

## RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM *MONITORING FLOW RATE* PIPA BERBASIS WEBSITE

Alfian Nur Rochmadi<sup>1)</sup>, Santoso<sup>2)</sup>  
Teknik Elektro dan Universitas 17 Agustus 1945  
Email : [alfiannur212@gmail.com](mailto:alfiannur212@gmail.com)<sup>1)</sup>, santoso@untag-sby.ac.id<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Pada penelitian ini dibangun prototipe sistem *monitoring flow rate* untuk menunjang perangkat instrument digital . Sistem tersebut menampilkan data dari sensor *flow rate*. Sistem monitoring memanfaatkan keluaran digital dari sensor *flow rate* untuk mendapatkan nilai debit aliran didalam pipa. Metode ini menggunakan tiga sensor *flow rate* dipasang dibeberapa titik pada prototipe. Data pembacaan dari sensor diterima oleh ESP 8266 untuk diolah dari data berbentuk pulsa menjadi data aliran fluida dengan satuan liter per menit. Setelah data diolah menggunakan ESP 8266 dikirim ke server menggunakan komunikasi jaringan *WiFi*. Kemudian data tersebut ditampilkan dalam bentuk grafik dan angka pada website dengan cara mengakses server. Setelah dilaksanakan pengujian terhadap prototipe sistem dapat berjalan sesuai dengan direncanakan. Pada pengujian tersebut menunjukkan hasil bahwa rata – rata debit aliran dari setiap sensor sebesar 9 liter per menit. Pada pengujian tersebut diketahui bahwa ketika terdapat kebocoran laju fluida pada sensor sebelum titik kebocoran mengalami peningkatan aliran fluida. Sedangkan untuk sensor dipasang setelah titik kebocoran mengalami penurunan aliran fluida.

Kata-kata kunci: *Flow Rate Sensor, Monitoring, Sistem Monitoring*

### ABSTRACT

*In this study, a prototype flow rate monitoring system was built to support digital instruments. The system displays data from the flow rate sensor. The monitoring system utilizes the digital output from the flow rate sensor to get the flow rate in the pipe. This method uses three flow rate sensors installed at several points on the prototype. The reading data from the sensor is received by the ESP 8266 to be processed from pulse data into fluid flow data in liters per minute. After the data is processed using ESP 8266 it is sent to the server using WiFi network communication. Then the data is displayed in the form of graphs and numbers on the website by accessing the server. After testing the prototype system can run as planned. This test shows that the average flow rate from each sensor is 9 liters per minute. In this test, it is known that when there is a leakage of the fluid rate at the sensor before the point of leakage, the fluid flow increases. As for the sensor installed after the point of leakage experienced a decrease in fluid flow.*

*Keywords: Flow Rate Sensor, Monitoring, Monitoring System.*

## PENDAHULUAN

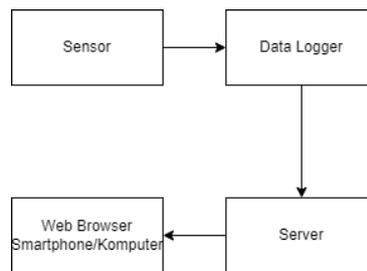
Teknologi sebagai hasil peradaban manusia kian semakin maju. Dengan adanya digitalisasi untuk menggantikan perangkat pengukuran masih menggunakan metode manual untuk mengetahui hasil pengukuran dari suatu parameter. Karena digitalisasi proses pemantauan dan pengukuran semakin dipermudah (Dian Handy Permana, 2015).

Penelitian ini memantau debit air dari jarak jauh menggunakan *smartphone* maupun komputer. Sistem ini berfungsi dengan mengintegrasikan sensor *flow rate* dengan server. Sehingga data diterima oleh server dapat diolah untuk ditampilkan pada website yang dapat diakses oleh pengguna untuk memantau debit fluida. Sehingga pengguna tidak perlu untuk pergi ke lokasi untuk mendapatkan data debit air. Pengguna cukup menggunakan *smartphone* maupun komputer untuk mendapatkan data debit fluida tersebut.

Dengan dikembangkan sistem ini pemasangan sensor *flow rate* dapat lebih leluasa. Sehingga memungkinkan dapat dipasang ditempat yang sulit di jangkau oleh manusia. Seperti di dalam celah yang sempit, saluran air, hutan, pegunungan dan sebagainya. Maka dapat memungkinkan untuk mendapatkan data debit fluida dari tempat yang jarang dikunjungi oleh pengguna dikarenakan sulitnya medan untuk menjangkau tempat tersebut.

### METODE

Monitoring atau pemantauan terhadap sistem diakses terhadap server menggunakan web browser pada *smarthphone* dan personal komputer . Server menerima permintaan untuk mengirimkan data monitoring dari *data logger* kepada pengguna.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

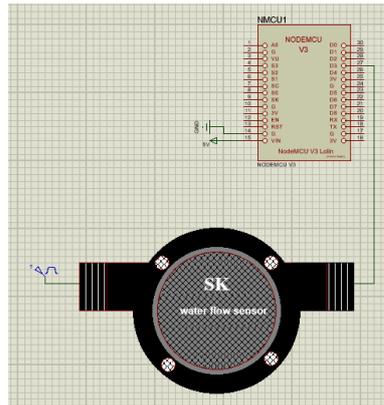
Server memperoleh data *flow rate* melalui data logger. Kemudian data tersebut akan disimpan kedalam database MySQL. MySQL berfungsi untuk menyimpan data *flow rate* diterima dari *data logger*. Data tersebut akan ditampilkan dalam tampilan website untuk menampilkan data secara langsung dan sebagai data rekaman sewaktu – waktu dapat di unduh untuk kepentingan pengguna. Isi data tersebut berupa tanggal data diterima dan data dari sensor *flow rate*.

*Data logger* pada penelitian ini dibuat menggunakan ESP 8266. ESP 8266 dipilih karena perangkat tersebut sudah terbentuk menjadi pengendali papan tunggal dan memiliki banyak library sehingga dapat memudahkan dalam proses perancangan sebagai data logger serta memiliki komponen wifi sehingga dapat terhubung dengan jaringan wifi di sekitar perangkat.

ESP 8266 pada penelitian ini dibuat untuk menerima dan memproses data digital dari sensor *flow rate*. Sehingga data diterima oleh server berupa nilai dengan satuan liter (L). Dengan data tersebut maka dapat ditampilkan pada halaman website sehingga dapat dibaca oleh pengguna.

### Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras terdiri dari tiga komponen yaitu: Power Supply 5V, *Sensor Flow Rate* YF-S201 dan ESP8266. ESP8266 dan *Sensor Flow Rate* YF-S201 disuplai menggunakan Power Supply dengan tegangan 5V. Untuk rangkaian catu daya dirangkai secara seri. Kemudian perangkat ini disebut dengan *data logger*.



Gambar 2. Skematik data logger.

*Sensor Flow Rate* YF-S201 merupakan sensor menggunakan konsep hall effect untuk mendapatkan data debit aliran. Sedangkan ESP 8266 merupakan mikrokontroler berfungsi untuk menerima dan mengolah data dari sensor YF-S201 untuk diubah dari pulsa menjadi data dengan satuan debit. Setelah data debit diperoleh data tersebut akan dikirim ke server melalui koneksi WiFi untuk disimpan dan ditampilkan pada halaman website (Bagus Wijaksono., 2019).

### Persiapan Server

Server dipersiapkan sebagai media penyimpanan dan pengolahan data dari sensor untuk ditampilkan dalam bentuk website. Pada penelitian ini server menggunakan perangkat yang bernama Orange Pi Zero sebagai server. Perangkat tersebut dipilih karena memiliki kemampuan yang diperlukan sebagai server dengan dimensi yang ringkas. Persiapan server dimulai dari instalasi sistem operasi hingga konfigurasi server agar server berfungsi sesuai yang dikehendaki.



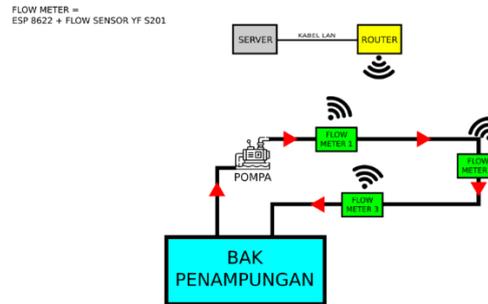
Gambar 3. Orange Pi Zero

### Pemrograman Website

Website digunakan sebagai media untuk ditampilkan data yang diterima oleh server agar dapat diakses menggunakan perangkat komputer atau *smartphone*. Website untuk sistem monitoring memiliki dua halaman yaitu halaman utama dan halaman *record*. Halaman utama digunakan untuk menampilkan data *real-time* yang diterima (Suresh et al., 2018).

## Perancangan Prototipe

Prototipe digunakan sebagai media pengujian perangkat untuk mengetahui kinerja perangkat telah dirancang. Prototipe pengujian dibangun menggunakan pipa pvc. Pada antara sensor 1 dan 2 dipasang kran sebagai salah satu media pengujian. Juga antara sensor 2 dan 3 dipasang kran.



Gambar 4. Desain Rancangan Prototipe

Prototipe juga digunakan sebagai media kalibrasi sensor untuk meningkatkan akurasi pengukuran debit air dengan mencari nilai  $KF$  atau faktor kalibrasi sebagai acuan perhitungan debit. Cara penghitungan factor kalibrasi dengan cara membagi pulsa dari sensor atau  $n$  dengan volume fluida ( $V$ ) dan waktu sebesar 60 menit atau 1 menit (Dwi Prasetya et al., 2020). Proses kalibrasi menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$KF = \frac{n}{V \times 60} \quad (1)$$

Setelah nilai faktor kalibrasi didapatkan. Maka nilai faktor kalibrasi digunakan untuk menghitung jumlah debit yang melalui sensor setiap menit menggunakan persamaan sebagai berikut (Abdullahi et al., 2017).

$$Q = \frac{\text{Pulse Frequency}}{KF} \quad (2)$$

Pada persamaan tersebut tahap pertama mendapatkan  $Q$  merupakan besaran debit yang mengalir. Nilai  $Q$  didapatkan dengan membagi frekuensi pulsa pada setiap siklus dengan faktor kalibrasi ( $KF$ ).

## Sistem Monitoring

Setelah melalui proses sebelumnya. Sistem Monitoring dapat digunakan sebagai sarana memantau sensor melalui *smartphone* dan Komputer dengan mengakses server melalui web browser. Halaman website dapat diakses menggunakan jaringan yang sama dengan digunakan oleh server. Sistem monitoring dapat menampilkan data *real-time* dan *record* untuk melihat data sensor yang berlalu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Sensor *Flow Rate*

Pengujian sensor flow rate bertujuan untuk mendapatkan data pulsa dari sensor yang digunakan sebagai acuan perhitungan konversi dari data pulsa menjadi satuan debit. Berdasarkan lembar data yang dimiliki oleh sensor tipe YF-S201 memiliki pulsa 450 untuk 1 liter air. Dengan faktor kalibrasi sebesar 7.5 (Ramesh Iyengar., 2016). Pengujian ini dilaksanakan pada setiap sensor dengan menggunakan gelas ukur 1 Liter sebagai acuan pengujian. Pengujian dilakukan dengan cara mengaliri sensor dengan air yang telah diukur menggunakan gelas ukur. Cara tersebut dilakukan sebanyak sepuluh kali untuk setiap sensor sehingga menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Sensor

Pengujian ke -	Air dalam gelas ukur(L)	Pulsa sensor 1	Pulsa sensor 2	Pulsa sensor 3
1	1	426	413	421
2	1	421	417	410
3	1	418	405	418
4	1	426	419	416
5	1	406	410	413
6	1	411	411	422
7	1	416	420	416
8	1	421	415	418
9	1	422	418	414
10	1	425	412	412
Rata – rata		419.2	414	416

### Kalibrasi Sensor

Kalibrasi sensor *flow rate* menggunakan data rata – rata pulsa yang telah didapatkan sebelumnya dengan menggunakan persamaan yang telah diuraikan diatas didapatkan bahwa setiap sensor memiliki faktor kalibrasi yang berbeda (Anom Irawan, 2019). Faktor kalibrasi setiap sensor sebagai berikut.

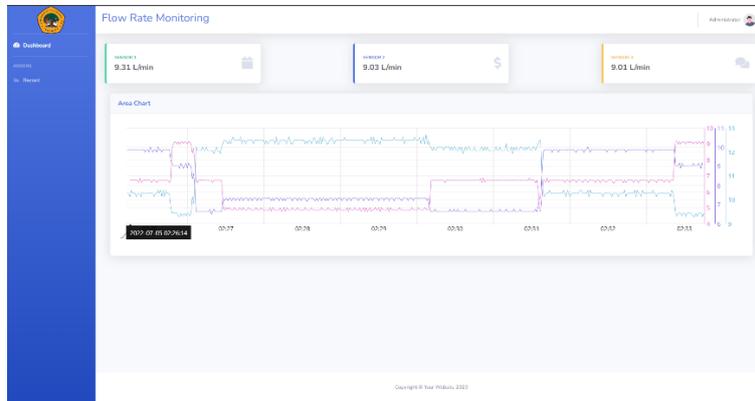
Tabel 2. Faktor Kalibrasi Sensor

Sensor	Faktor Kalibrasi
1	6.99
2	6.9
3	6.93

Faktor kalibrasi yang telah diperoleh digunakan sebagai acuan perhitungan konversi dari data pulsa ke data dengan satuan debit liter per menit.

## Pengujian Sistem

Sistem di uji dengan menggunakan prototipe yang telah dibuat untuk melakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Pengujian sistem dilaksanakan dengan beberapa kondisi yang diatur dengan harapan mendapatkan hasil pengujian dari setiap kondisi tersebut.



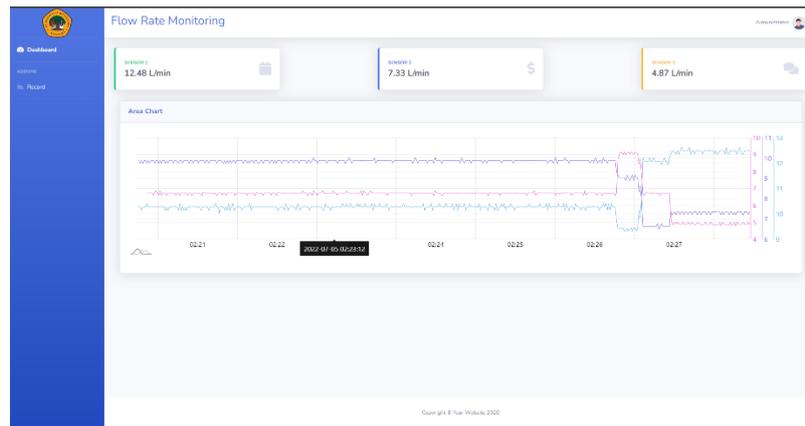
(a)



(b)



(c)



(d)

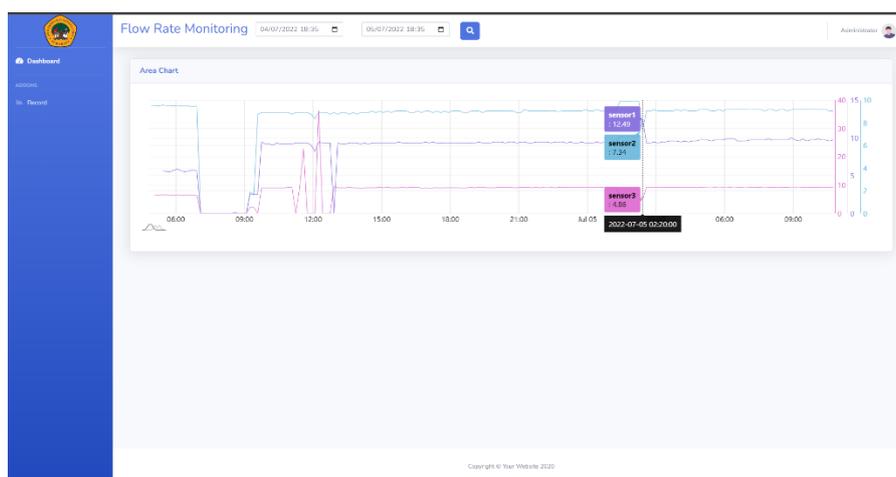
Gambar 5. a) Pengujian kondisi kran tertutup semua, b) Pengujian kondisi kran antara sensor 1 dan sensor 2 terbuka, c) Pengujian kondisi kran antara sensor 2 dan sensor 3 terbuka, d) Pengujian kondisi semua kran terbuka.

Tabel 3. Hasil pengujian sistem

Pengujian	Sensor 1(liter/menit)	Sensor 2(liter/menit)	Sensor 3(liter/menit)
1	9,31	9,01	9,01
2	12,7	6,63	6,71
3	10,8	9,73	6,73
4	12,4	7,73	4,87

**Pengujian Halaman Record**

Halaman *Record* merupakan halaman website yang digunakan untuk menampilkan data sensor lampau yang disimpan didalam server. Pada halaman *Record* pengguna dapat memilih rentang tanggal data sensor yang ingin ditampilkan.



Gambar 6. Pengujian Halaman *Record*

Pada pengujian halaman *record* dapat ditampilkan data lampau yang dikehendaki untuk ditampilkan. Pengguna dapat memilih rentang tanggal sesuai dengan keperluan pengguna untuk menampilkan data tersebut. Di halaman *record* menampilkan data yang telah disimpan

di server dalam bentuk grafik. Setiap grafik tersebut mewakili dari setiap sensor dengan satuan liter per menit. Pada proses pengujian halaman *record* didapatkan bahwa nilai debit aliran tertinggi adalah 12.49 liter per menit sedangkan nilai terendah adalah 0 liter per menit.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diketahui sensor flow rate dapat digunakan sebagai pengukuran debit air dengan menggunakan menaknisme *hall effect*. Hasil pengukuran tersebut berupa pulsa yang diolah oleh ESP 8266 dengan data keluaran satuan debit fluida yang dikirim ke server melalui jaringan wifi. Sistem dapat memantau debit fluida melalui sensor secara real-time dan dapat diakses melalui *smartphone* dan komputer. Hasil pengujian sistem dalam prototipe setiap sensor memiliki rata – rata debit aliran sebesar 9 liter per menit. Ketika terdapat kebocoran pipa maka laju fluida pada sensor sebelumnya mengalami peningkatan aliran fluida. Sedangkan untuk sensor yang diletakan setelah titik kebocoran mengalami penurunan aliran fluida.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, S.I., Habaebi, M.H., Gunawan, T.S., Rafiqul Islam, M.D., 2017. Miniaturized Water Flow and Level Monitoring System for Flood Disaster Early Warning, in: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Institute of Physics Publishing.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/260/1/012019>
- Bagus Wijaksono, A., 2017. Desain Sistem Monitoring Debit Air Menggunakan Protokol Http Skripsi.
- Dian Handy Permana, S., 2015. Analisa Dan Perancangan Aplikasi Point Of Sale (Pos) Untuk Mendukung Manajemen Hubungan Pelanggan, Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK).
- Dwi Prasetya, A., Kunto Aji Wibisono., 2020. Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pendeteksi Lokasi Kebocoran Pipa Berdasarkan Analisis Debit Air Berbasis IoT, Tahun.
- Ramesh Iyengar, R., 2016. THE WATER FLOW MONITORING MODULE. International Journal of Engineering Research and General Science 4.
- Anom Irawan, K., 2019. Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian .Indonesian Journal Of Laboratory. Online.
- Suresh, N., Balaji, E., Anto, K.J., Jenith, J., 2018. Raspberry Pi Based Liquid Flow Monitoring And Control, Ijret: International Journal of Research in Engineering and Technology.