

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PDAM MENGGUNAKAN PLATFORM MIT APP INVENTOR DAN MySQL BERBASIS IoT

Farah Diba¹, Rachmawati², Raisah Hayati³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email: farahdibapm@gmail.com, rachma@pnl.ac.id, raipnl@gmail.com

Abstrak —Di berbagai aspek kehidupan, air merupakan kebutuhan sehari-hari yang tidak dapat dipisahkan dari pola hidup manusia sehingga pada daerah-daerah tertentu terdapat sebuah perusahaan untuk mensupply kebutuhan air bersih. Untuk memudahkan pemantauan penggunaan debit air dan total biaya yang dikeluarkan, pada penelitian ini akan dirancang sebuah alat untuk memonitoring penggunaan jumlah debit air dan total biaya yang dikeluarkan berbasis IoT, sehingga proses monitoring bisa dilakukan dimana saja menggunakan *smartphone*. Dari hasil pengujian pengukuran penggunaan debit air diperoleh nilai rata-rata persentase *error* sebesar 2,4% .Sedangkan untuk pengujian persentase *error* pada pengukuran biaya penggunaan diperoleh nilai rata-rata persentase *error* sebesar 1,5 %. Untuk pengujian QOS, *Throughput* didapatkan rata-rata sebesar 92.761,5 kbps dimana hasil tersebut masuk kedalam kategori sangat bagus, Untuk pengujian *packet loss* didapatkan rata-rata sebesar 0,71% dimana hasil tersebut juga masuk kedalam kategori sangat bagus, sedangkan untuk hasil pengujian *delay* didapatkan rata-rata sebesar 151,21 ms, dimana hasil tersebut masuk kedalam kategori bagus

Kata Kunci : Air PDAM, IoT, NodeMCU ESP-8266, *Water Flow Sensor*

I. PENDAHULUAN

Untuk berbagai bidang kehidupan, air merupakan sebuah hal yang tidak dapat dipisahkan dari pola hidup manusia. Dimana terdapat sebuah perusahaan yang bertugas mensupply air bersih pada wilayah-wilayah tertentu agar dapat memenuhi segala jenis kebutuhan di berbagai bidang, Tentu saja dengan hadirnya sebuah alat yang dapat memonitoring kebutuhan air di sebuah lokasi, diharapkan alat tersebut dapat menjadi awal yang baik bagi kita agar dapat menghemat kebutuhan air secara lebih terkontrol di kehidupan sehari-hari. Dan dengan hadirnya alat ini memiliki tujuan yakni agar kita sebagai pengguna dapat mengetahui jumlah penggunaan air yang dipakai dan dapat menghindari kesalahan pengecekan secara manual oleh seorang karyawan.[1]

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. IoT (*Internet of Things*)

IoT (*Internet of Things*) merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan suatu cara mengenai suatu objek sehari-hari yang dapat terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Dapat dijelaskan bahwa apabila sebuah benda yang sebelumnya biasa saja, maka setelah ditambahkan nya teknologi ini akan menjadi luar biasa.[2]

Untuk cara kerja IoT sendiri adalah dengan memanfaatkan sebuah instruksi lewat sebuah pemrograman dimana setiap perintah pada pemrograman tersebut akan menghasilkan sebuah interaksi ke sesama perangkat-perangkat yang terhubung dan itu terjadi secara otomatis.

B. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan kepanjangan dari *Integrated Development Environment*, yang merupakan Software yang digunakan untuk membuat sebuah project arduino agar melewati tahap pemrograman untuk dapat melakukan fungsi-fungsi yang diinginkan oleh perakit melalui beberapa susunan sintaks pemrograman. Arduino IDE sendiri menggunakan bahasa pemrograman yang menyerupai bahasa pemrograman C. [3]

C. Database MySQL

MySQL merupakan sebuah *Database Management System* atau sering disingkat (*DBMS*). Dimana My SQL menggunakan perintah berjenis *Structured Query Language* yang telah banyak digunakan pada saat ini dalam pembuatan sebuah aplikasi/interface yang berbasis website. MySQL juga telah dibagi menjadi dua lisensi berbeda, dimana lisensi yang pertama berjenis *free software* dimana merupakan perangkat lunak yang dapat diakses oleh siapa saja dan lisensi yang kedua adalah berjenis *shareware* dimana merupakan perangkat lunak berpemilik dan memiliki batasan dalam penggunaannya. [4]

D. MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan sebuah sistem berbasis web, yang merupakan sebuah media/platform yang digunakan untuk merakit sebuah aplikasi/interface android tanpa harus melewati langkah penyusunan bahasa pemrograman yang terlalu banyak dan rumit untuk para pemula Semenjak telah dihentikan oleh pihak

google, MIT app inventor akhirnya kembali dirilis oleh google sebagai sebuah proyek berjenis open-source dan akhirnya pada saat telah dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). [5]

E. NodeMCU ESP-8266 (Lolin V3)

NodeMCU amica V3 merupakan salah *board* mikrokontroler yang dimana didalamnya telah terdapat processor, memori dan akses ke GPIO (*General-Purpose Input/Output*) yang merupakan menjadi salah satu fitur yang membuat *board* ini dapat bertindak sebagai antar muka yang dapat digunakan secara universal dan dapat secara digunakan langsung menggantikan peran *board* mikrokontroler arduino dan dengan fitur yang mampu mensupport koneksi Wi-Fi secara langsung maka *board* satu ini dapat digunakan sebagai perantara pendukung kita untuk dapat merakit sesuatu hal yang terkait dengan teknologi IoT (*Internet of Things*). [6]

F. Water Flow Sensor Module (YF-S201)

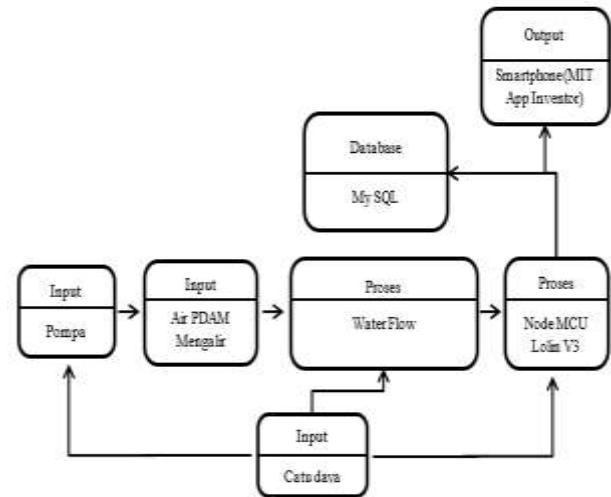
Water flow sensor merupakan sebuah sensor yang mempunyai fungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir yang dimana apabila terjadi pergerakan motor didalam sensor tersebut maka data yang terdeteksi akan dikonversi kedalam sebuah nilai dalam satuan liter. Sensor ini sendiri terdiri dari beberapa bagian penting yaitu katup plastik, rotor air, dan sensor *hall* efek. Dimana cara kerjanya adalah sebuah bagian yang ada di module akan bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir maka itu yang akan terbaca. [7]

III. METODOLOGI

A. Perancangan Sistem

Adapun metode perancangan system Alat monitoring air PDAM dirancang dengan pompa sebagai input yang mengalir air PDAM. Sensor *water flow* akan melakukan pengumpulan data untuk mengukur volume debit air PDAM sehingga bisa dilakukan perhitungan penggunaan debit air dan biaya penggunaan yang harus dikeluarkan oleh pelanggan. Selanjutnya data akan diproses oleh NodeMCU untuk ditampilkan di LCD. Node MCU akan mengirimkan data hasil pembacaan sensor keseluruhan ke aplikasi rancangan monitoring PDAM yang ada di smartphone. Selain itu data pembacaan sensor akan disimpan didatabase MySQL sebagai kebutuhan web monitoring air PDAM. Blok diagram system dapat dilihat pada gambar 1. Gambar 2 menunjukkan *Prototype* dari alat monitoring PDAM, dimana terdiri dari :

1. NodeMCU ESP-8266
2. *Water Flow* Sensor
3. LCD I2C



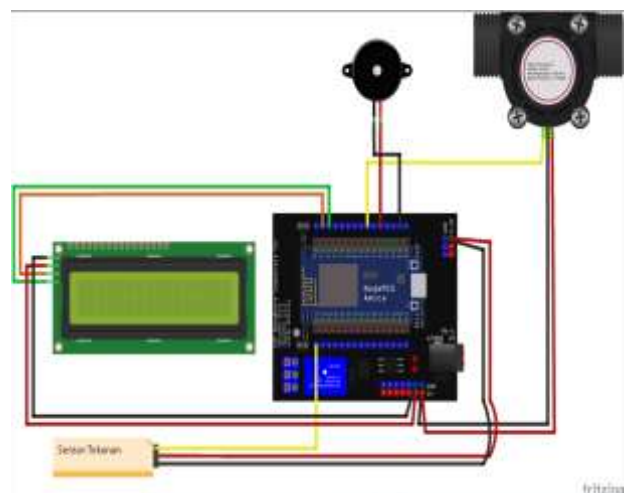
Gbr 1. Blok Diagram Sistem



Gbr 2. Prototype Alat Monitoring PDAM

B. Perancangan Hardware

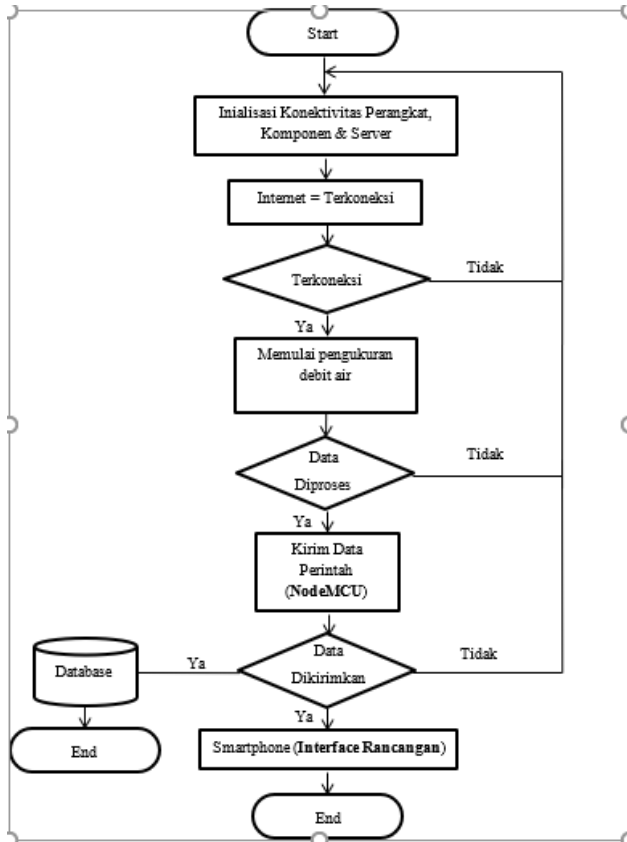
Pada bagian hardware dilakukan perancangan sensor *water flow*, LCD, dan masing-masing komponen *hardware*. Gambar rangkaian alat dapat dilihat pada gambar 3.



Gbr 3. Rangkaian Alat

C. Perancangan Program

Perancangan program adalah perancangan software dari alat atau komponen yang akan digunakan. Inputan dari sensor akan diproses dengan program yang akan dibuat. Adapun gambar diagram alir keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.



Gbr 4. Diagram Alir Keseluruhan

Gambar 4, menunjukkan diagram alir secara keseluruhan dimana proses dimulai dari *start*, lalu inialisasi semua port komponen, perangkat, dan server agar terkoneksi ke internet. Sensor akan memulai proses pengumpulan data dan diperoleh pengimputan pembacaan untuk menghitung kecepatan debit air dalam satuan L/detik, karena untuk menghitung total banyaknya air yang digunakan dalam satuan L/menit kecepatan alir dikonversikan L/detik ke L/menit dengan cara dikalikan 0,0167. Setelah dikonversikan nilai alirannya maka akan didapatkan jumlah aliran air yang melewati sensor. Setelah mendapatkan total aliran air akan dilakukan perhitungan biaya dimana per 1 liter Rp 2,5. Maka program akan menjalankan perhitungan biaya dengan tarif yang ditentukan yang dimana dilakukan terus menerus selama aliran air melewati sensor. Selanjutnya data penggunaan debit air dan biaya penggunaan yang dikumpulkan oleh sensor akan diproses oleh NodeMCU untuk dikirimkan ke database dan juga *Smartphone* untuk kebutuhan monitoring PDAM.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Analisa Besaran Debit Air dan Biaya Penggunaan

Pada pengujian ini dilakukan pengujian besaran persentase yang *error* antara pembacaan sensor *flow* meter dan pengukuran secara manual lewat gelas ukur beserta presentase *error* besaran biaya penggunaan. Adapun hasil pengujian debit air dan biaya penggunaan dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel I
Pengujian Besaran Debit Air

Volume Gelas Ukur (Liter)	Besaran Waktu (Menit)	Hasil Pembacaan Sensor (Liter)	Hasil Perhitungan (Liter)	Persentase Error (%)
0,5 Liter	0,16 Menit	3,17 Liter/Menit	3,12 Liter/Menit	1,60 %
1 Liter	0,32 Menit	3,19 Liter/Menit	3,12 Liter/Menit	2,24 %
1,5 Liter	0,50 Menit	3,12 Liter/Menit	3 Liter/Menit	4 %
2 Liter	0,67 Menit	3,04 Liter/menit	2,98 Liter/Menit	2,01 %
Rata-Rata Persentase Error				2,4%

Tabel II
Pengujian Biaya Penggunaan

Volume Gelas Ukur (Liter)	Hasil Pembacaan Sensor (Rp)	Hasil Perhitungan (Rp)	Persentase Error (%)
0,5 Liter	Rp 1,25 Rupiah	Rp 1,25 Rupiah	0%
1 Liter	Rp 2,5 Rupiah	Rp 2,5 Rupiah	0%
1,5 liter	Rp 3,5 Rupiah	Rp 3,75 Rupiah	6%
2 Liter	Rp 5 Rupiah	Rp 5 Rupiah	0%
Rata-Rata Persentase Error			1,5%

Berdasarkan hasil pengujian alat pada bagian sensor *water flow*, dapat diketahui bahwa kinerja sensor tersebut telah berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan. Dan pada perbandingan antara hasil pengujian dengan perhitungan secara manual besaran debit air dapat diketahui persentase *error* yang terjadi itu pada pengujian air hingga menuju 0,5 Liter sebesar 1,60 %, pengujian menuju 1 Liter sebesar 2,24 %, pengujian menuju 1,5 Liter sebesar 4 % dan pengujian menuju 2 liter sebesar 2,01 %. Sedangkan untuk persentase *error* perbandingan antara hasil pengujian dengan perhitungan secara manual besaran biaya penggunaan dapat diketahui persentase *error* yang terjadi sebesar 0 % dan hanya ketika 1,5 Liter terjadi sedikit perbedaan yakni sebesar 6 % yang hal tersebut mungkin disebabkan pada proses internal alat.

B. Hasil dan Analisa Pengujian IoT untuk Tampilan LCD, Smartphone dan Serial Monitor

Pengujian ini bertujuan untuk melihat kesesuaian data yang ditampilkan pada LCD, smartphone, dan serial monitor. Adapun hasil pengujian IoT untuk Tampilan LCD, Smartphone dan Serial Monitor dapat dilihat pada tabel 3.

Table III
Pengujian IoT untuk Tampilan LCD, Smartphone dan Serial Monitor

Interface	Pengujian ke-1	Pengujian ke-2	Pengujian ke-3	Pengujian ke-4	Pengujian ke-5
<i>Debit air</i>	5,6 L/Min	4,3 L/min	6,1 L/min	10,2 L/Min	5,7 L/min
<i>Biaya</i>	2,7 Rupiah	7,8 Rupiah	18 Rupiah	19 Rupiah	23 Rupiah
LCD	Pengujian ke-1	Pengujian ke-2	Pengujian ke-3	Pengujian ke-4	Pengujian ke-5
<i>Debit air</i>	5,6 L/Min	4,3 L/min	6,1 L/min	10,2 L/Min	5,7 L/min
<i>Biaya</i>	2,5 Rupiah	7,5 Rupiah	15 Rupiah	17,5 Rupiah	20 Rupiah
Serial Monitor	Pengujian ke-1	Pengujian ke-2	Pengujian ke-3	Pengujian ke-4	Pengujian ke-5
<i>Debit air</i>	5,6 L/Min	4,3 L/min	6,1 L/min	10,2 L/Min	5,7 L/min
<i>Biaya</i>	2,5 Rupiah	7,5 Rupiah	15 Rupiah	17,5 Rupiah	20 Rupiah

Sistem IoT pada alat terjadi pada bagian pengiriman data baik ke database maupun ke aplikasi android. Sederhananya proses tersebut terjadi dan dapat diproses oleh papan NodeMCU setelah dilakukan inialisasi pada setiap bagian source code yang terdapat pada sistem alat baik itu source code database pada visual studio, source cose hardware pada arduino IDE maupun source aplikasi yang pada MIT app Inventor dengan tujuan untuk dapat terhubung pada satu server yaitu <http://anakjaringanofficial.com/monitoringPDAM>.

Untuk bagian tampilan LCD itu pada pin SDA dan SCL terhubung masing-masing terhubung ke pin D1 dan D2 NodeMCU melalui perantara baseplate sebagai papan support. Dimana pada pin tersebut berfungsi sebagai serial data (SDA) dan serial clock (SCL). Sedangkan pada bagian hasil pengukuran masing-masing sensor terdapat beberapa pin NodeMCU yang memiliki fungsi krusial untuk mendukung terjadinya pengiriman data pengukuran debit air. Adapun pada bagian sensor pengukuran debit air yaitu water flow, Pin Data (**Kuning**) terhubung pada pin D6 NodeMCU melalui base plate. Sedangkan untuk kedua pin sisa dari masing-masing sensor itu berperan sebagai pin VCC (**Merah**) terhubung ke 5V (untuk Tegangan waterflow) dan GND (**Hitam**) masing masing terhubung ke GND baseplate.

C. Hasil dan Analisa Pengujian Aplikasi Monitoring PDAM

Pada Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil apakah hasil pembacaan dari Mikrokontroler NodeMCU ESP-8266 dapat terkoneksi dengan aplikasi rancangan Monitoring PDAM, dan aplikasi dapat membaca data yang diterima oleh sensor *water flow*.

Berikut ini adalah hasil tampilan aplikasi monitoring PDAM dan tampilan LCD dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gbr 5. Tampilan Aplikasi Monitoring PDAM



Gbr 6. Tampilan LCD

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil Perhitungan QoS untuk nilai *throughput* diperoleh rata-rata sebesar 92.761,5 kbps, untuk nilai *packet loss* diperoleh rata-rata sebesar 0,17 %, dan untuk nilai *delay* pengiriman diperoleh rata-rata sebesar 151,21 ms.
2. Dari pengujian debit air diperoleh nilai rata-rata persentase *error* sebesar 2,4% dan untuk pengujian biaya penggunaan diperoleh nilai rata-rata persentase *error* sebesar 1,5%.
3. Didapatkan hasil kesesuaian antara 3 output untuk pengujian IoT yaitu pengujian kesesuaian antara tampilan LCD, *smartphone*, dan serial monitor.

REFERENSI

- [1] Cyntia Widiyari, S.ST.,M.T. 2021. **Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT.** [e-Jurnal]. Politeknik Caltex Riau. Riau.
- [2] Arival Rinaldi, S.KOM. 2020. *Internet of Things*. Online. <https://www.smkn4tangsel.sch.id/read/7/artikel-internet-of-things/> Diakses 20 Januari 2022.
- [3] Sinauarduino. (2016). **Mengenal Arduino Software (IDE)** [online]. <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> Diakses 24 Januari 2022.
- [4] Yasin K. 2019. **Pengertian MySQL, Fungsi, dan Cara Kerjanya (Lengkap)** [online]. <https://www.niagahoster.co.id/blog/mysql-adalah/> Diakses 1 Februari 2022.
- [5] Krysna Yudha Maulana. (2021). **Buat Aplikasi Android Menggunakan MIT App Inventor Cocok Untuk Pemula** [online]. <https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/buataplikasi-android-menggunakan-mit-app-inventor-cocok-untuk-pemula/> Diakses 28 Januari 2022.
- [6] Tresna Widiyaman. (2020). **Mengenal Modul NodeMCU ESP8266, Sikecil yang handal untuk IoT** [online]. <https://www.warriornux.com/mengenal-nodemcu-esp8266-iot/> Diakses 24 Januari 2022.
- [7] Amin Suharjono. 2021. **Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang.** [e-Jurnal]. Politeknik Negeri Semarang. Semarang, Indonesia.