

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PULSA AIR PRABAYAR BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Farhandi Ardi Wibowo, Yosep Agus Pranoto, Renaldi Primaswara P.
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1718131@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Pada masa pandemi Covid-19, masyarakat di imbau oleh pemerintah untuk menerapkan protokol kesehatan, dan kegiatan-kegiatan masyarakat di luar rumah, perlu adanya inovasi yang dapat di rangkai untuk dapat membantu pegawai pencatatan air agar tidak datang ke rumah pelanggan, seperti inovasi sistem air prabayar maupun sistem monitoring yang lebih memudahkan maupun berbantuan teknologi. Penelitian ini berbasis Internet of things atau IOT adalah satu konsep di mana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirim data melalui internet tanpa adanya interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IOT merupakan salah satu teknologi yang erat hubungannya dengan revolusi industri 4.0 ini seperti kesehatan, rumah, pertanian dan industri lainnya. Dengan adanya IOT, kegiatan manusia seperti proses pengukuran meter air dapat di rangkai secara otomatis dengan perubahan data analog pada meteran air di rangkai menjadi data digital. Hasil penelitian rancang bangun sistem monitoring pulsa air prabayar berbasis IoT (Internet of Things) yaitu berupa produk alat dengan website yang saling terkoneksi sehingga pegawai tidak perlu datang ke rumah pelanggan untuk mencatat. Produk ini mempunyai fitur otomatis menutup keran air ketika pulsa habis, dan otomatis membuka kembali apabila pelanggan sudah mengisi pulsa melalui website, untuk notifikasi apabila pulsa akan habis maka buzzer akan menyala dan dapat di monitoring melalui website admin dan user. Berdasarkan penelitian ini dapat di harapkan membantu masyarakat dan pegawai dalam pembayaran air dan tidak ada kecurigaan pelanggan akan tagihan air.

Kata Kunci : *NodeMCU, Arduino, IOT (Internet Of Things), Rancang Bangun Air Prabayar.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa pandemi Covid-19, masyarakat di imbau oleh pemerintah untuk menerapkan protokol kesehatan (Widodo, 2020). Di samping itu, kegiatan masyarakat di luar rumah dibatasi dan diatur untuk mengurangi penularan Covid19 (Yurianto, 2020). Kegiatan yang dibatasi termasuk tindakan bekerja di kantor dan diupayakan untuk melaksanakan bekerja dari rumah atau WFH (Hartanto, 2020).

Pada awal 2020 dan di awal masa pandemi Covid-19, salah satu pekerjaan yang terdampak adalah kegiatan pengecekan tagihan air oleh petugas. Petugas tidak dapat mengecek langsung ke rumah warga untuk mengurangi interaksi dan menerapkan social distancing (Sari, 2020). Namun, beberapa media pemberitaan mengabarkan bahwa tagihan air pada masa pandemi mengalami kenaikan yang di karenakan konsumen lebih sering berada di rumah dan pemerintah mengimbau masyarakat agar sering mencuci tangan menggunakan sabun dan air yang mengalir (Teddy, 2020). Hal tersebut mengakibatkan rasa curiga yang di rasakan pelanggan terhadap kesalahan pencatatan meteran air.

Hal lain yang terjadi adalah terdapat beberapa kekurangan dari sistem air warga yang ada. Tunggakan pembayaran pelanggan dapat menurunkan pemasukan perusahaan air minum, Langkah untuk mengurangi kerugian perusahaan yaitu dengan memutus aliran air konsumen yang menunggak

pembayaran air (Harjono, 2019). Selain itu, kecurangan pelanggan rawan terjadi, seperti pencurian air dengan cara sabotase pipa air tanpa melalui meteran air hingga merusakkan segel resmi (Suhanda, 2006). Oleh karena itu, perlu adanya inovasi yang dapat di terapkan untuk dapat menanggulangi hal tersebut, seperti gagasan terkait sistem air prabayar maupun sistem monitoring yang lebih memudahkan maupun berbantuan teknologi.

Internet of things atau IOT adalah satu konsep di mana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirim data melalui internet tanpa adanya interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer (Dewaweb, 2021). IOT merupakan salah satu teknologi yang erat hubungannya dengan revolusi industri 4.0 ini seperti 2 kesehatan, rumah, pertanian dan industri lainnya (Rauf, 2018). Dengan adanya IOT, kegiatan manusia seperti proses pengukuran meter air dapat di laksanakan secara otomatis dengan perubahan data analog pada meteran air di ubah menjadi data digital.

Berdasarkan pemaparan di atas, di ketahui bahwa IoT dapat di gunakan untuk melaksanakan monitoring penggunaan air prabayar untuk mengurangi kecurangan pelanggan maupun kesalahan yang di laksanakan oleh pegawai. Oleh karena itu, peneliti menggagas penelitian terkait rancang bangun sistem monitoring pulsa air prabayar berbasis IOT (Internet of Things).

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan di atas, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* pulsa air prabayar berbasis *IOT* ?
2. Bagaimana membangun sistem *monitoring* pulsa air prabayar berbasis *IOT* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahasa pemrograman yang di gunakan yaitu C untuk *arduino*, *HTML*, *PHP*, *Jquery* dan *Javascript* untuk dengan menggunakan *database Mysql 5.3.2*.
2. Penelitian ini tidak membahas tentang adanya jaringan internet di setiap rumah pelanggan.
3. Alat ini tidak melewati pengujian ketahanan air.
4. Penelitian ini tidak membahas biaya listrik alat pada pelanggan.
5. Aplikasi pengguna dan admin ber-*platform*.
6. Peran admin masih di butuhkan untuk validasi pembayaran
7. Terdapat kekurangan pada *monitoring* terdapat *delay* dengan *LCD* Pada alat hingga 20 detik.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pengembangan ini adalah:

1. Merancang sistem *monitoring* pulsa air prabayar berbasis *IOT*.
2. Membangun sistem *monitoring* pulsa air prabayar berbasis *IOT*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang di harapkan dari produk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produk penelitian ini diharapkan dapat mempermudah kinerja petugas perusahaan distribusi air bersih dalam mengontrol nilai penggunaan air pada pelanggan di setiap rumah sehingga petugas tidak perlu datang dan mencatatnya.
2. Produk penelitian ini dapat mengurangi kecurangan Pelanggan.
3. Produk penelitian ini dapat mengurangi penunggakan pembayaran konsumen dengan adanya sistem baru dengan pembayaran air di awal.
4. Pemasukan perusahaan stabil karena pembayaran di awal tidak ada tunggakan konsumen

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam judul Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan dengan Digital Serta Pengiriman Data Otomatis Pada PDAM Kota Semarang. Penelitian ini bertujuan mempermudah PDAM dan pengguna air dalam pengecekan air setiap bulan. Penelitian ini menghasilkan suatu alat yang dapat mengukur penggunaan air secara digital serta

dapat mengirimkan data jumlah penggunaan air secara otomatis ke PDAM. Sehingga PDAM dan pelanggan akan lebih mudah mengecek jumlah penggunaan air setiap bulan. Alat ini di rancang menggunakan sensor flow water untuk mengukur debit air yang mengalir ke pipa pelanggan dan hasil pengukuran akan di olah oleh mikrokontroler AVR Atmega 8535. Data akan di olah dan di tampilkan pada LCD serta di kirimkan ke PDAM melalui modem GSM. PDAM dan pelanggan dapat mengakses data ini melalui website (Amin, 2015).

Dalam judul Sistem Pendeteksi Kebocoran Air Pada Pelanggan PDAM Dengan Menggunakan Arduino Uno. Penelitian ini bertujuan untuk alternatif lain mengurangi kebocoran saluran air pelanggan PDAM, Penelitian ini menghasilkan data kecepatan aliran air pada saluran air, jika tekanan dalam saluran air besar, maka tegangan output data yang di hasilkan juga besar dan sebaliknya, bila tekanan pada saluran air kecil, maka tegangan output data yang di hasilkan juga kecil (Rizqi, 2017)

Dalam judul Perancangan dan Implementasi Water Flow Sensor berbasis Arduino sebagai proteksi pada mesin pompa air. Penelitian ini bertujuan untuk sistem keamanan pada pompa air agar mati ketika sumber air habis. Penelitian ini menghasilkan sistem otomatis pada mesin pompa air untuk memudahkan proses memindahkan air dari sumber ke tangki penyimpanan air, dengan membuat suatu sistem proteksi mesin pompa air dengan water flow sensor berbasis Arduino Nano dapat mempermudah pekerjaan serta menghindari terbakarnya pompa air ketika pemakaian yang berlebih (Wijanarko, 2017).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Internet Of Thing (IOT)

IoT merupakan sebuah konsep dimana suatu benda dapat saling bertukar informasi dari satu benda menuju benda lainnya yang sama-sama memiliki konektivitas untuk bertukar data. Penggunaan dari IoT dapat diimplementasikan pada berbagai bidang yaitu dalam sistem perkuliahan, sistem parkir, dan bidang lainnya yang memerlukan konsep IoT untuk mempermudah aktivitas pada bidang tersebut.

2.2.2 Sensor FlowMeter

Flowmeter merupakan suatu alat untuk mengukur jumlah atau laju aliran air dari suatu cairan yang mengalir dalam pipa atau sambungan terbuka. Alat ini terdiri 2 bagian, yaitu bagian utama dan bagian pendukung. Pada bagian utama, berguna untuk menghasilkan suatu signal yang merespon terhadap aliran air. Kemudian pada bagian pendukung berfungsi untuk menerima sinyal dari alat utama, kemudian sinyal tersebut menghasilkan data keluaran untuk mengetahui hasil dari jumlah/ laju aliran yang mengalir.



Gambar 1 Flowmeter [4]

2.2.3 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik melalui kumparan / solenoida. Solenoid valve sering digunakan pada alat yang memiliki system fluida, dikarenakan solenoid valve ini dapat mengontrol secara otomatis terhadap sistem kontrol mesin.



Gambar 2 Solenoid Valve [5]

2.2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. LCD hanya memerlukan konsumsi daya yang kecil. LCD sering digunakan pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. Untuk bagian pemancar cahaya, LCD memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk kristal cair.



Gambar 3 LCD 16x2 [6]

2.2.5 Relay

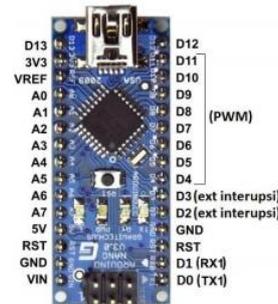
Relay adalah komponen elektronika yang berbentuk saklar elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga dikenal sebagai komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu coil atau elektromagnet dan kontak saklar.



Gambar 4 Relay [7]

2.2.6 Arduino Nano

Arduino Nano adalah board buatan Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler Atmega, Arduino Nano mempunyai rangkaian yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi ukuran dan desain PCB berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi soket catudaya, tetapi Arduino Nano dapat menginput catu daya dari pin VIN dan catu daya dari mini USB port. (Djapri, 2015).

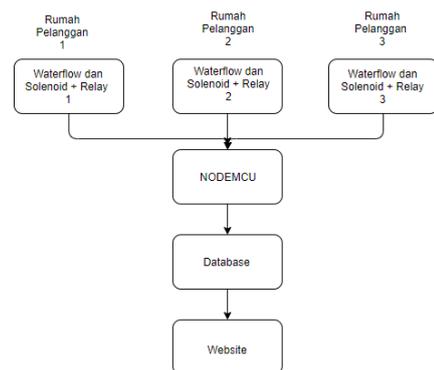


Gambar 5 Arduini Nano [8]

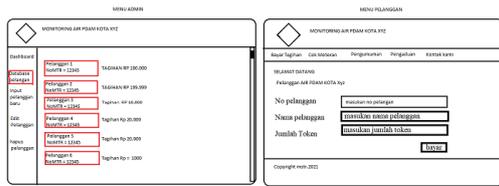
3 METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Sistem

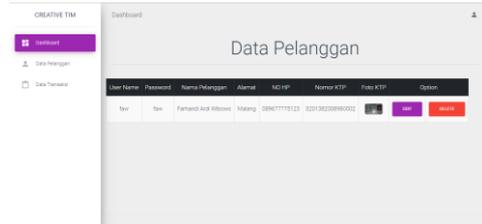
Sensor waterflow yang terdapat pada meteran air akan menghitung debit air dan mengirimkan data penggunaan air yang sedang digunakan oleh pengguna. ESP8266 sebagai penghubung sensor dengan database. Solenoid valve yang digunakan untuk menutup air ketika baterai cadangan habis hal ini terjadi ketika pemadaman listrik yang melebihi kapasitas waktu yang di miliki oleh baterai tersebut dan alat ini berfungsi untuk menutup air ketika pulsa sudah habis.



Gambar 5 Blok diagram sistem



Gambar 9 Prototype Desain Web



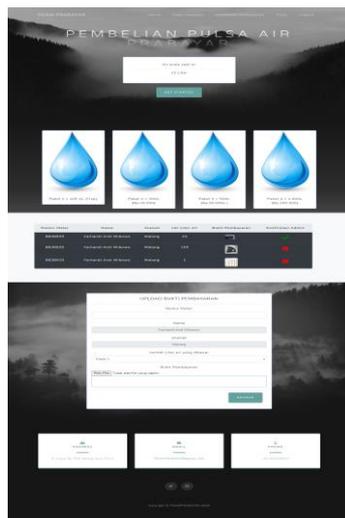
Gambar 12 Tampilan Website admin data pelanggan

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Website

Pengujian Halaman utama pada web ini memberikan informasi untuk paket pembelian air prabayar dan terdapat fitur login untuk pengguna dan admin, serta registrasi untuk pemasangan baru.

Pada halaman login terdapat *username* dan *password* yang telah di isikan oleh pengguna saat registrasi. Pada halaman registrasi terdapat *entrain username* dan *password* untuk login dan inputan biodata pengguna halaman pengguna setelah login memberikan informasi paket air seperti halaman utama dan untuk *upload* bukti transfer dan pemilihan paket air yang telah di bayar Halaman profil pengguna memberikan informasi biodata yang telah di *upload* saat registrasi



Gambar 10 Tampilan Website User

Tahap pengujian sistem untuk mengetahui fungsional fitur – fitur apa saja yang dapat berjalan pada browser, dengan menggunakan 2 browser yaitu Microsoft Edge 87.664.55 dan Google Chrome 86.0.4240.198. Hasil dari pengujian di tunjukan pada tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Website

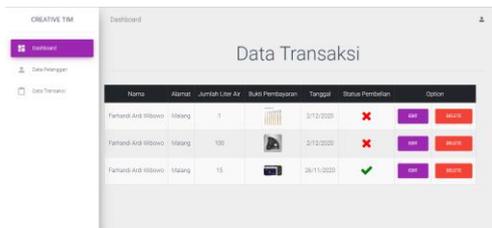
No	Fungsi yang di uji	Browser Web Google Chrome (Berhasil ✓) (Gagal X)	Browser Web Microsoft Edge (Berhasil ✓) (Gagal X)
1	Halaman Utama	✓	✓
2	Login Pengguna	✓	✓
3	Registrasi	✓	✓
4	Upload pembayaran	✓	✓
5	Halaman Profil Pengguna	✓	✓
6	Login Admin	✓	✓
7	Halaman Admin Dashboard	✓	✓
8	Halaman Data pelanggan	✓	✓
9	Edit Pelanggan	✓	✓
10	Delete Pelanggan	✓	✓
11	Halaman Data Transaksi	✓	✓
12	Edit Data Transaksi	✓	✓
13	Delete Data Transaksi	✓	✓
14	Logout admin	✓	✓
15	Jumlah Sisa Liter air	✓	✓
16	Isi Pulsa	✓	✓
17	Validasi Pulsa	✓	✓

4.2 Pengujian Sensor Waterflow

Pengujian menggunakan sensor *waterflow* YF-S201B dapat membaca aliran air dengan cukup baik namun nilai *error* masih cukup tinggi. Berikut tabel perbandingan hasil *input* dan *output* serta presentase *error* pada sesor.

Tabel 2 Pengujian sensor waterflow

No	Gelas Ukur (ML)	Waterflow (ML)	Tekanan (Bar)	Waktu (Detik)	Error (%)
1	950 ML	1000	0.3 Bar	12.46 Detik	5,2 %
3	1300 ML	1350	0.6 Bar	11.78 Detik	3,7 %
4	1500 ML	1550	0.9 Bar	9.59 Detik	3,33 %



Gambar 11 Tampilan Website Admin Data Transaksi

4.1 Pengujian Produk Secara Teknis

Tabel 3 Pengujian produk secara teknis

No	Bagian / Komponen Yang Diuji	Hasil Uji Coba	
		Berhasil (✓)	Tidak Berhasil (✓)
1	Baterai Cadangan	✓	
2	Solenoid Valve	✓	
3	Sensor Waterflow	✓	
4	Indikator baterai	✓	
5	NodeMCU mengirim data dari sensor ke database	✓	
6	Serial Arduino dengan Nodemcu	✓	
7	Lcd Mengambil data dari database	✓	

Pada tabel di atas dapat di lihat bahwa komponen yang dipakai dapat bekerja dengan baik, Seperti Baterai, Solenoid Valve, Waterflow Sensor, Indikator Baterai, serta komunikasi Arduino dengan nodemcu berhasil mengirimkan data ke dalam database tetapi pada hasil uji coba masih terdapat delay dikarenakan komunikasi serial 2 arah, delay tersebut memerlukan waktu hingga 1 sampai 5 menit pada monitoring website, tetapi delay tidak terjadi pada LCD dan otomatis solenoid valve menutup

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian secara keseluruhan, maka kesimpulan dari alat yang di buat dapat di uraikan seperti berikut :

1. Berdasarkan langkah-langkah yang di laksanakan di ketahui sistem monitoring pulsa air prabayar dapat di kembangkan.
2. Berdasarkan hasil pengembangan pada pulsa air prabayar dengan menggunakan sensor waterflow YF-S201 terdapat nilai error dibawah lima persen. *NodeMCU* Mengirim dan menerima data dengan baik
3. Berdasarkan hasil pengembangan pada monitoring berplatform website berjalan dengan baik dengan pengujian ke dua web browser yaitu Google Chrome dan Microsoft Edge
4. Berdasarkan hasil dari pengujian user maka setiap user di berikan kuisisioner, pada kelima responden setuju dengan adanya alat pulsa air prabayar.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan pada validasi admin dibuat secara otomatis
2. Penambahan alat pembayaran melalui RFID, Serta pemilihan paket sesuai dengan uang yang di bayarkan.
3. Membuat *Case* alat yang dapat tahan terhadap air
4. Mengganti Sensor *Waterflow* dengan sensor yang akurat
5. Menambahkan panel surya pada alat pulsa air prabayar, jika pelanggan tidak setuju dengan penambahan biaya listrik untuk alat Pulsa air prabayar.
6. Menjauhkan sensor waterflow pada alat pulsa air prabayar dengan solenoid valve karena

solenoid valve dapat menimbulkan noise pada data output sensor.

7. Alat pulsa air prabayar dapat digunakan dengan fungsi lain seperti pengisian air galon, Pengisian bahan bakar minyak pada kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin, Listya, dkk. 2015. Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang. Laporan Tugas Akhir (tidak diterbitkan). Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
- [2] Shahab, Said Al Rizqi. 2017. Sistem Pendeteksi Kebocoran Air Pada Pelanggan PDAM Dengan Menggunakan Uno. Laporan Tugas Akhir (tidak diterbitkan). Politeknik Negeri Batam, Batam. Risnandar Erdi."Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Kegiatan Mahasiswa Berbasis Web dan Android Clie". [http://lib.unnes.ac.id/22122/1/4112312020-s.pdf\(2015\)](http://lib.unnes.ac.id/22122/1/4112312020-s.pdf(2015))
- [3] Wijanarko, Aji. 2017. Perancangan dan Implementasi Water Flow Sensor Berbasis Sebagai Proteksi Pada Mesin Pompa Air. Laporan Tugas Akhir (tidak diterbitkan). Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- [4] Rahmat, A (2015). Apa Itu NodeMCU ESP8266 Bagaimana Cara Pakenya dari <https://kelasrobot.com/apa-itu-nodemcu-esp8266-bagaimana-cara-pakenya/>
- [5] Sood, R., Kaur, M., & Lenka, H. (2013). DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC WATER FLOW METER. International Journal of Computer Science, Engineering and Applications, 49-59.
- [6] Kho, D. (2017). Pengertian relay. Diambil pada 30 September 2020 dari <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- [7] ""Pengertian dan Prinsip Kerja Solenoid Valve". <http://trikuenidesainsistem.blogspot.com/2013/08/Solenoid-Valve.html>. Diakses Tanggal 30 September 2020. Pukul 13.58
- [8] Anonim, 2012. "LCD (Liquid Crystal Display)". <http://elektronikadasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/> diakses pada Kamis 4 Februari 2021 pukul 10:33 WIB