SISTEM PEMANTAU DEBIT PENGGUNAAN AIR BERSIH MENGGUNAKAN VISUAL USER INTERFACE BERBASIS EMBEDED SISTEM DAN CLOUD DATABASE

Andy Suryowinoto[1], Nanang Junaidi[2], Firman Maulana[3]
Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: andysuryo@itats.ac.id

ABSTRACT

One of the problems encountered by state own water supply recently is the manual checking of water usage for each customer every month by sending officers to customer homes. Consequently, it requires many officers and is less effective and efficient. Besides, PDAM still uses an analog model and type of water meter. As a result, it is difficult for customers to know the water usage data if damage occurs. Lossesbetween the two parties may happen because the data reading is inaccurate. Furthermore, unreasonable water bills, pipe leaks, and water theft can harm state own water supply revenues. Therefore, a prototype was designed, namely the Design of a Monitoring System on Clean Drinking Water Volume Report and Use with an Internet Cloud Database and Visual User Interface. Using this tool, customers and state own water supply can find out the flow rate, volume, and cost of billing water usage every month by sending and storing data on the amount of water usage to the state own water supply office in real-time on the MySQL database. They were then displayed on web hosting and connected to Visual Studio to present the data through paid online web hosting (hostinger) so that it could be optimally accessible by customers and state own water supply. This system uses embedded system with the ESP32 module, which has the advantages of being the successor of the ESP8266 module and has a CPU core, faster Wi-Fi, more GPIO, Bluetooth 4.2 support, and low power consumption, this system only use 1 client user and 1 server.

Keywords: *MySQL Database, visual studio, (hostinger), ESP32, single client user*

ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi oleh Perusahaan negara supply air bersih saat ini salah satunya pengecekan pemakaian air disetiap pelanggan setiap bulannya masih manual yaitu mengirimkan petugas ke rumah-rumah pelanggan, sehingga membutuhkan banyak petugas dan kurang efektif dan efisien,selain itu model dan jenis meteran air yang digunakan Perusahaan negara supply air bersih masih bersifat analog sehingga data pemakaian air sulit diketahui oleh pelanggan jika terjadi kerusakan sehingga dapat menyebabkan kerugian diantara kedua belah pihak karena data yang terbaca tidak akurat. Selanjutnya yaitu mengenai tagihan air yang tidak wajar, kebocoran pipa dan pencurian air, sehingga bisa merugikan pendapatanPerusahaan negara supply air bersih. Maka dirancanglah sebuah prototipe yaitu Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian dan Pelaporan Volume Air BersihLayak Minum Dengan *Internet Cloud Database* dan *User Interface Visual*, dengan alat ini pelanggan dan Perusahaan negara supply air bersih dapat mengetahui *flowrate, volume,* dan biaya tagihan pemakaian air tiap bulannya dengan mengirimkan dan menyimpan data jumlah pemakaian air ke kantor Perusahaan negara supply air bersih secara *realtime* pada *database MySQL* yang kemudian ditampilkan pada *web hosting* dan dikoneksikan dengan *visual studio* untuk menampilkan data tersebut, dengan menggunakan *web hosting online* yang berbayar *(hostinger)* sehingga dapat diakses secara maksimal oleh pelanggan dan PDAM. Pada sistem ini menggunakan modul *ESP32* yang memiliki kelebihan merupakan penerus dari module *ESP8266* dan terdapat inti CPU serta *Wi-Fi* yang lebih cepat, *GPIO* yang lebih, mendukung *Bluetooth 4.2* dan konsumsi daya yang rendah. System ini menggunakan 1 client user dan 1 server

Kata kunci: *Database MySQL, visual studio , (hostinger), ESP32, single client user*

PENDAHULUAN

Perusahaan milik negara yang bergerak dalam penyediaan air bersih disebut juga dengan Perusahaan Daerah Air Minum merupakan suatu perusahaan daerah yang mengelola air untuk memenuhi kebutuhan air penduduk. Permasalahan yang dihadapi oleh Perusahaan Daerah Air Minum, saat ini salah satunya ialah pengecekan pemakaian air disetiap pelanggan setiap bulannya masih manual yaitu mengirimkan petugas ke rumah-rumah pelanggan, sehingga membutuhkan banyak petugas dan kurang efektif dan efisien, hal lainnya ialah model dan jenis meteran air yang digunakan Perusahaan Daerah Air Minum atau disebut juga PDAM masih bersifat analog sehingga data pemakaian air sulit diketahui oleh pelanggan jika terjadi kerusakan, sehingga dapat menyebabkan kerugian diantara kedua belah pihak. Selanjutnya yang kedua yaitu mengenai tagihan air yang tidak wajar, kebocoran pipa dan pencurian air, sehingga bisa merugikan pendapatan PDAM.

Beragam penelitian telah dilakukan untuk mengatasi masalah diatas diantaranya yaitu yang pertama mengirimkan jumlah pemakaian air pelanggan secara otomatis ke PDAM[1], yang kedua merancang alat untuk memonitoring jumlah pemakaian air agar dapat diatur dan dimonitoring sesuai kebutuhan pelanggan atau konsumen dengan smart phone[2],dan yang ketiga menentukan tagihan dan pemakian air melalui aplikasi berbasis IOT[3]. Uraian yang dijelaskan diatas dan penelitian sebelumnya kebanyakan menggunakan Platform IoT yaitu sistem hardware dan software untuk mengelola perangkat IoT untuk mengumpulkan, menyimpan, memvisualisasikan, dan menganalisis data dari perangkat tersebut, yang umumnya gratis atau free yang mempunyai kelemahan terkadang memungkinkan tidak bisa diakses secara maksimal dan berbatas waktu dan tidak sesuai dengan apa yang kita butuhkan, selain itu menggunakan module mikrokontroller yang memiliki konsumsi daya yang besar dan fitur yang terbatas.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan pada penelitian sebelumnya maka dirancanglah sebuah prototipe solusi *IoT*, untuk menciptakan inovasi teknologi yang membantu untuk menyusun solusi IoT sendiri, yaitu system rancang bangun Sistem Monitoring Pemakaian dan Pelaporan Volume Air Bersih Layak Minum Dengan *Internet Cloud Database* dan *User Interface Visual*, dengan alat ini pelanggan dan PDAM dapat mengetahui flowrate, volume, dan biaya tagihan pemakaian air tiap bulannya dengan mengirimkan dan menyimpan data jumlah pemakaian air ke kantor PDAM secara *realtime* pada *database MySQL* yang kemudian ditampilkan pada *web hosting* dan dikoneksikan dengan *visual studio* untuk menampilkan data tersebut, dengan menggunakan *web hosting online* yang berbayar *(hostinger)* sehingga dapat diakses secara maksimal oleh pelanggan dan PDAM. Pada sistem ini menggunakan modul *ESP32-WROOM- 32U* yang memiliki kelebihan merupakan penerus dari module *ESP8266* dan terdapat inti *CPU* serta *Wi-Fi* yang lebih cepat, *GPIO* yang lebih, mendukung konsumsi daya yang rendah.

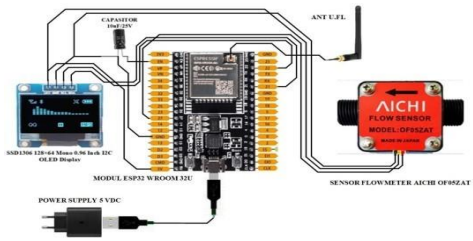
METODE

Metode yang dinakan dalam penelitian ini adalah engineering research dengan pendekatan *trial and error correction*, Pada rangkaian sistem dipelanggan dapat dilihat pada gambar 1, peralatan atau modul yang akan dipakai yaitu*water flow sensor AICHI OF05ZAT* yang memiliki tiga kabel output (VCC,Output,GND) dimana akan dihubungkan dengan modul *mikrokontroller ESP32-WROOM-32U*, Vcc sensor dihubungkan dengan 5V, output sensor dihubungkandengan pin 27, GND sensor dihubungkan dengan GND. Sedangkan tampilan untuk *SSD1306 128×64 Mono 0.96 Inch I2C OLED Display* yang memiliki empat output yaitu (GND,VCC,SDA,SCL) dan akan dihubungkan dengan modul *mikrokontroller ESP32-WROOM-32U*, GND-GND, VCC-VCC, SDA- pin21, SCL- pin 22. Selanjutnya pada pin *Enable* pada *mikrokontroller* dihubungkan sebuah kapasitor sebesar 10uF pada kaki positif dan kaki negative dihubungkan dengan ground yang berfungsi untuk membantu proses *upload* program dimikrokontroller tanpa menekan tombol *Enable*.

Pada rancangan sistem pada operator dapat dilihat pada gambar 2, *water flow sensor AICHI OF05ZAT* berfungsisebagai masukan untuk mendeteksi banyaknya pulsa yang terhitung saat air mengalir, kemudian output dari sensor dihubungkan dengan modul *mikrokontroler ESP32-WROOM-32U* untuk diproses lebih lanjut untuk menampilkan data pembacaan water flow sensor melalui display *OLED* yaitu flowrate dan volume air, selain itu modul *mikrokontroler ESP32-WROOM-32U* yang terhubung dengan jaringan internet yang terkoneksi dengan *router* atau *hotspot* mengirimkandata *water flow sensor AICHI OF05ZAT* (flowrate dan volume air) ke *cloud server* atau *web hosting online* " https://monitoringflowratevolume.online"

Penggunaan *cloud server* untuk menyimpan file dan *database website* agar dapat diakses secara online dikenal dengan nama *hosting* atau *web hosting*. Agar berfungsi dengan baik, website memerlukan paket hosting dengan resourceyang cukup untuk menyimpan semua data, kemudian data yang diterima akan tersimpan di *MySQL database*. *MySQL database* adalah sebuah database management system (DBMS) menggunakan perintah dasar *Structured Query Language*(SQL). MySQL masuk ke dalam jenis *RDBMS (Relational Database Management System)* berfungsi untuk menyimpan data, kemudian data disimpan pada tabel di *MySQL database* dengan menampilkan data flowrate, volume, volume1, waktu, dan tagihan.

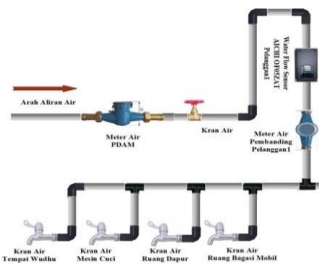
Selanjutnya dengan menggunakan bahasa pemrogaman *PHP* data yang terbaca yaitu flowrate, volume, volume1,waktu, dan tagihan dapat ditampilkan pada komputer pada operator, dan smartphone melalui *web hosting* (https://monitoringflowratevolume.online) yang dapat kita akses dimanapun dan kapanpun selama ada jaringan internet.Selain itu dapat juga ditampilkan melalui user interface visual dengan memakai tampilan *visual studio* yaitu sebuah program untuk menampilkan data yang diambil dari *MySQL database* melalui *MySQL Connector / ODBC* berupa tabel dan chart untuk memepermudah pembacaan data dilapangan.



Gambar 1. Rangkaian sistem pada pelanggan



Gambar 2. Rangkaian sistem pada operator



Gambar 3
Letak pemasangan *water flow sensor AICHI OF05ZAT*



Gambar 4
Rangkaian sistem keseluruhan

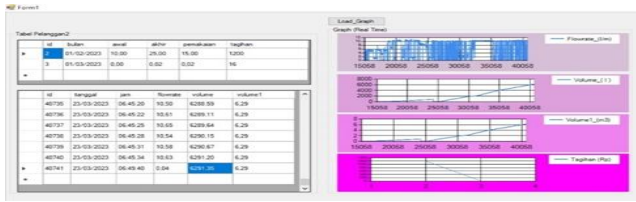
Pada proses pemasangan kali ini disimulasikan bahwa letak pada *water flow sensor AICHI OF05ZAT* dan modul *mikrokontroller ESP32-WROOM-32U* pada pelanggan diletakkan di awal setelah meter PDAM kemudian dipasang lagi meter air pembanding outputnya menuju ke ruang

dapur meliputi tempat cuci piring, tempat mesin cuci dan tempat wudhu. Jadi pada intinya di pelanggan disimulasikan untuk membaca pemakaian air seluruh rumah baik untuk pemakaian di kamar mandi, tempat cuci piring,tempat mesin cuci baju dan tempat wudhu. Lebih detailnya dapat melihat gambar 3 dan gambar 4 diatas, Dimana alur kerja yang dijelaskan pada gambar 2, yaitu sensor flowmeter akan membaca debit air yang dikirimkan ke MCU ESP32 untuk diproses, kemudian dikirimkan ke cloud database dengan autentifikasi user yang telah dibuat sebelumnya, data cloud tersebut dapat dibaca dan diakses dengan akses login pengguna, pada aplikasi browser maupun smartphone berbasis browser HTML5

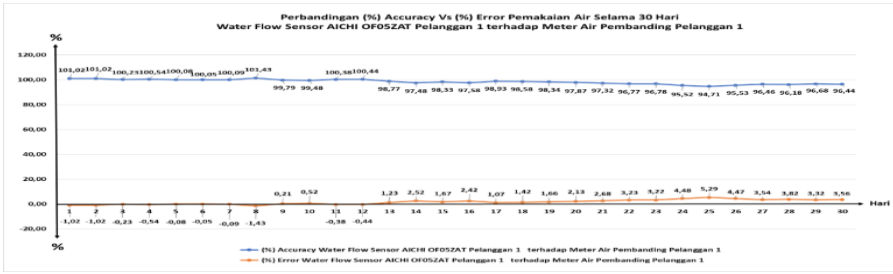
HASIL DAN PEMBAHASAN



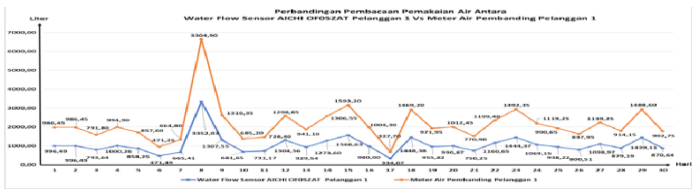
Gambar 5 Tampilan halaman *web* pada pelanggan



Gambar 6 Pembacaan hasil tes koneksi yang terkirim ke tampilan *visual studio* pada pelanggan



Gambar 7 Perbandingan (%) accuracy vs (%) error pemakaian air selama 30 hari antara water flow sensor AICHI OF05ZAT terhadap meter air pembanding



Gambar 8 Perbandingan pembacaan pemakaian air antara water flow sensor AICHI OF05ZAT Vs meter air pembanding

Tampilan pada user interface visual yaitu dengan menggunakan bahasa pemrogaman PHP, data yang terbaca yaitu flowrate, volume, volume1, waktu, dan tagihan dapat ditampilkan pada komputer pada operator, dan smartphone melalui web hosting (https://monitoringflowratevolume.online), yang dapat kita akses dimanapun dan kapanpun selama ada jaringan internet lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5. Selanjutnya dari gambar 6 terlihat jelas bahwa tampilan pada visiul studio pada data pelanggan memiliki beberapa gambar diantaranya yang pertama gambar tabel pelanggan yang berisikan data yang diambil dari data dari server di MySQL database yaitu untuk pemakaian air dan jumlah tagihan tiap bulannya, gambar yang kedua menampilkan sebuah grafik dari pembacaan flowrate (l/m), volume (liter), Volume1(m^3), dan jumlah tagihan (Rp). Sehingga dari bentuk tabel berupa angka diubah menjadi sebuah grafik dengn tujuan mempermudah pembacaan dari pembacaan data dari pelanggan.

Selanjutnya dari gambar 7 menjelaskan tentang hasil (%) Error terkecil terjadi pada hari ke 6 dengan nilai -0,05% sedangkan hasil (%) Error terbesar terjadi pada hari ke 25 dengan nilai 5,29% dengan nilai rata-rata (%) Error selama 30 hari pengukuran adalah1,57%. Hasil (%) Accuracy yang mendekati dengan nilai pembanding terjadi pada hari ke 6 dengan nilai 100,05% sedangkan hasil (%) Accuracy yang menjauhi dengan nilai pembanding terjadi pada hari ke 25 dengan nilai 94,71% dengan nilai rata-rata (%) Accuracy selama 30 hari pengukuran adalah 98,43%.

Pada gambar 8 menjelaskan tentang perbandingan pembacaan pemakaian air antara water flow sensor AICHI OF05ZAT Vs meter air pembanding dapat dijelaskan sebagai berikut: Pemakaian air terkecil terjadi pada hari ke 17 dengan pemakaian 334,07 liter yang terbaca pada water flow sensor AICHI OF05ZAT dan 337,70 liter yang terbaca pada Meter Air Pembanding, dengan nilai selisih persentase 1.07%. Sedangkan pemakaian air terbesar terjadi pada hari ke 8 dengan pemakaian 3352,03 liter yang terbaca pada water flow sensor AICHI OF05ZAT dan 3304,90 liter yang terbaca pada Meter Air Pembanding, dengan nilai selisih persentase 1.42%. Yang berarti perangkat ini memiliki akurasi dalam pengukuran dan pengambilan data yang baik

KESIMPULAN

Proses monitoring pemakain air bersih layak minum menggunakan sensor *water flow meter AICHI OF05ZAT* dan *mikrokontroller ESP32-WROOM-32U* untuk mengukur flowrate dan volume, yang kemudian ditampilkan menggunakan *SSD1306 128×64 mono 0.96 inch I2C OLED display* dapat berfungsi dengan normal. Untuk hasil pengujian pada pelanggan nilai rata- rata (%) Error selama 30 hari pengukuran adalah 1,57% dan nilai rata-rata (%)Accuracy selama 30 hari pengukuran adalah 98,43%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Suharjono, L. N. Rahayu, and R. Afwah, "Aplikasi sensor flow water untuk mengukur penggunaan air pelanggan secara digital serta pengiriman data secara otomatis pada PDAM kota Semarang," *J. TELE*, vol. 13, no. 1, pp. 7– 12, 2015.

[2] F. Sirait, I. S. Herwiansya, and F. Supegina, "Peningkatan Efisiensi Sistem Pendistribusian Air Dengan Menggunakan Iot (Internet Of Things)," *J. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 234–239, 2017.

[3] D. Asuma, R. A. Priramadhi, and P. Pangaribuan, "Smart Metering Berbasis Iot Untuk Perhitungan Biaya Penggunaan Air," *eProceedings Eng.*, vol. 8, no. 2, Apr. 2021, Accessed: Nov.10,2022.[Online].Available:https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/14521

[4] "H00-1990-00416.PDFEnhancedReader." https://baristandsamarinda.kemenperin.go.id/download/PerMenKes416(1990)Syarat&Pengawasan_Kualitas_Air. pdf (accessed Nov. 11, 2022).

[5] "Tabel Tarif Pelanggan | PDAM Surya Sembada Kota Surabaya."https://www.pdam-sby.go.id/read/tabel- tarif-pelanggan (accessed Nov. 11, 2022).
[6] "FlowMeter/FlowMeter.hatmaster·sekdiy/FlowMeter·GitHub." https://github.com/sekdiy/FlowMeter/blob/master/src/FlowMeter.h(accessedNov. 11, 2022).
[7] S. Deepthi, B. Rajesh, N. Vyshnavi, and K. Moni, "Automatic Key Term Extraction from Research Article using Hybrid Approach," Int. J. Comput. Appl., vol. 166, no. 6, pp. 17–21, 2017, doi: 10.5120/ijca2017914039.
[8] I. W. Adi, S. Nurcahyo, and E. Mandayatma, "Implementasi Kontrol FuzzyLogic pada Kontrol Takar Cairan Otomatis," J. Elektron. dan Otomasi Ind.,vol. 5, no. 2, p. 29, 2020, doi: 10.33795/elkolind.v5i2.134.
[9] A. Wildan, R. Syahputra, M. Rifa'i, and S. Adhisuwignjo, "Kontrol Water Flow Smart Metering pada Pemakaian Air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Menggunakan Nomor Token," J. Elkolind J. Elektron. dan Otomasi Ind., vol. 8, no. 1, pp. 47–58, May 2021, doi: 10.33795/elk.v8i1.227.
[10] "ESP32-WROOM-32D & ESP32-WROOM-32U Datasheet," 2022, Accessed:Nov.10,2022. [Online].Available:https://www.espressif.com/en/support/download/documents.
[11] "SSD1306 128x64 Mono 0.96 Inch I2C OLED Display - Datasheet Hub."https://datasheethub.com/ssd1306- 128x64-mono-0-96-inch-i2c-oled- display/ (accessed Nov. 17, 2022).
[12] "Handson Technology User Guide I2C Serial Interface 1602 LCD Module", Accessed: Nov. 14, 2022. [Online]. Available: www.handsontec.com
[13] A. Zakir, "Rancang Bangun Responsive Web Layout Dengan MenggunakanBootstrap Framework," InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar., vol. 1, no. 1, pp. 7–10, Sep. 2016, Accessed: Nov. 14, 2022. [Online]. Available: https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/31
[14] Sulistyowati, R., Suryowinoto, A., Fahruzi, A., & Faisal, M. (2019). Prototype of the Monitoring System and Prevention of River Water Pollution Based on Android. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 462(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/462/1/012028
[15] "Bagaimana cara membuat database MySQL baru? | Hostinger Help Center." https://support.hostinger.co.id/id/articles/2244361-bagaimana-cara- membuat-database-mysql-baru (accessed Nov. 14, 2022).
[16] B. Suprayogi and A. Rahmanesa, "Penerapan Framework Bootstrap Dalam Sistem Informasi Pendidikan Sma Negeri 1 Pacet Cianjur Jawa Barat," Tematik, vol. 6, no. 2, pp. 23–30, 2019, doi: 10.38204/tematik.v6i2.244.
[17] N. K. Dewi and A. S. Putra, "Pengembangan Sistem Jaringan Menggunakan Local Area Network Untuk Meningkatkan Pelayanan (Studi Kasus di PT . ARS Solusi Utama)," TEKINFO Vol. 22, No. 1, April 2021, vol. 22, no. 1, pp. 66–81, 2021.
[18] A. Suryowinoto, I. A. Pramono, C. Widyanto, and H. Irawan, "Sistem Kendali Dan Monitoring Air Conditioner Pada Elektrik Room Container Crane Berbasis Android Dengan Sistem Internet of Things," Pros. Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap., 2022.