
PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA PDAM TIRTA BENTENG KOTA TANGERANG

Hani Dewi Ariessanti*¹, Martono², Ferry Afrizal³
^{1,2,3}Program Studi Sistem Komputer Universitas Raharja
e-mail: hani.dewi@raharja.info¹, martono@raharja.info², ferry.afrizal@raharja.info³

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan pokok yang utama dalam kehidupan, Untuk memenuhi kebutuhan air, masyarakat di kota-kota besar bergantung pada pasokan air dari perusahaan program pemerintah yaitu PDAM, yang merupakan perusahaan milik pemerintah daerah yang mendistribusikan air bersih untuk masyarakat. Saat ini, Informasi tagihan yang dikenakan pelanggan dari konsumsi air masih minim, Pelanggan hanya mengetahui tagihan ketika ingin melakukan pembayaran, Tidak hanya itu, kadangkala biaya yang dikenakan sangat besar dikarenakan pelanggan tidak dapat melihat berapa banyak air yang digunakan. Dengan demikian pada penelitian ini membahas tentang sebuah prototype sistem monitoring penggunaan air berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini dengan mengukur volume dari sambungan air, prinsip hall efek digunakan untuk mengukur penggunaan air yang menggunakan sensor water flow. Keluaran dari sistem monitoring ini adalah informasi tentang volume debit penggunaan air dan harga yang dikenakan didalam sebuah LCD serta website. Metode yang digunakan pada penelitian ini prototype evolutionary yang dimana alat berupa rangkaian prototype dari beberapa komponen, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan.

Kata kunci: Sistem Monitoring, Wemos D1 Mini, Water flow sensor.

ABSTRACT

Water is a fundamental necessity in life, to meet the needs of water, people in large cities depend on the water supply of a government program company that is PDAM, which is a local government-owned company Clean water for the community. Currently, the billing information imposed by the diligence of water consumption is still minimal, the customer only knows the bill when they want to make the payment, not only that, sometimes the cost is very large because the customer can not see How much water is used. Thus, the study discusses a prototype IoT-based water use monitoring system using the Wemos D1 Mini microcontroller by measuring the volume of the water connection, the principle of the effect hall used to measure water use That uses water flow sensors. The output of this monitoring system is information about the discharge volume of water usage and the price charged in an LCD as well as the website. The method used in this research prototype evolutionary which tool is a series of prototypes of several components, the result of the research is expected to improve the service to customers.

Keywords: Monitoring system, Wemos D1 Mini, Water flow sensor.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air di kota-kota besar sangatlah tinggi, terutama untuk kebutuhan rumah tangga seperti minum, mandi, mencuci dan lain sebagainya. Untuk memenuhi kebutuhan pokok masyarakat yang tinggi pemerintah menyelenggarakan program pelayanan air bersih untuk masyarakat yaitu PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). PDAM mengelola air dari sungai yang telah di sterilisasi dan mendistribusikan kepada masyarakat yang terdaftar sebagai pelanggan air PDAM. Dalam menyediakan air bersih tentunya PDAM mengenakan biaya pelayanan terhadap pelanggan setiap bulan nya, sesuai dengan air yang telah digunakan.

Namun yang berjalan saat ini pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang didalam menghitung biaya yang harus dikeluarkan oleh pelanggan dari penggunaan air masih menggunakan prosedur yang manual yaitu petugas harus mendatangi satu per satu pelanggan dan mengecek nilai volume/tekanan yang dikeluarkan setiap bulannya kemudian dikonversikan ke dalam nilai biaya/liter. Hal ini menyebabkan pelayanan yang kurang efisien, Masalah lain yang timbul yaitu tidak adanya informasi kepada pelanggan berapa biaya yang harus dikeluarkan setiap bulan nya yang berdampak kurangnya informasi pada saat ingin melakukan pembayaran biaya penggunaan air.

Oleh sebab itu, diperlukannya suatu sistem yang dapat memonitoring penggunaan volume air sekaligus harga yang dikeluarkan dari penggunaan dan data pelanggan dapat terkirim secara otomatis kepada perusahaan, sehingga pelanggan dapat secara langsung melihat penggunaan air mereka dan petugas secara otomatis mendapatkan data pelanggan tanpa harus mengunjungi pelanggan satu per satu, Mikrokontroler yang digunakan pada Sistem Monitoring ini adalah *WEMOS DI Mini* yang berbasis *ESP8266*.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan analisa dari permasalahan yang diuraikan pada pendahuluan, peneliti merancang sebuah *prototype* alat pengukur penggunaan air berdasarkan debit dan volume air, yang dikonversikan menjadi biaya penggunaan dengan penerapan teknologi *Internet of Things* pada *WEMOS DI Mini* yang berbasis *ESP8266*, serta sebuah sistem informasi yang dapat memonitor penggunaan air pelanggan secara *real time clock*.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah menghasilkan sebuah alat sistem monitoring yang dapat meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan dengan membuat sebuah alat monitoring mengenai penggunaan volume dan biaya yang dikenakan dari pemakaian air secara *real time*. Serta memudahkan petugas lapangan dalam melakukan pengecekan pada setiap meteran air.

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah penelitian yang telah dilakukan dan memiliki korelasi yang searah dengan penelitian yang akan dibahas, antara lain :

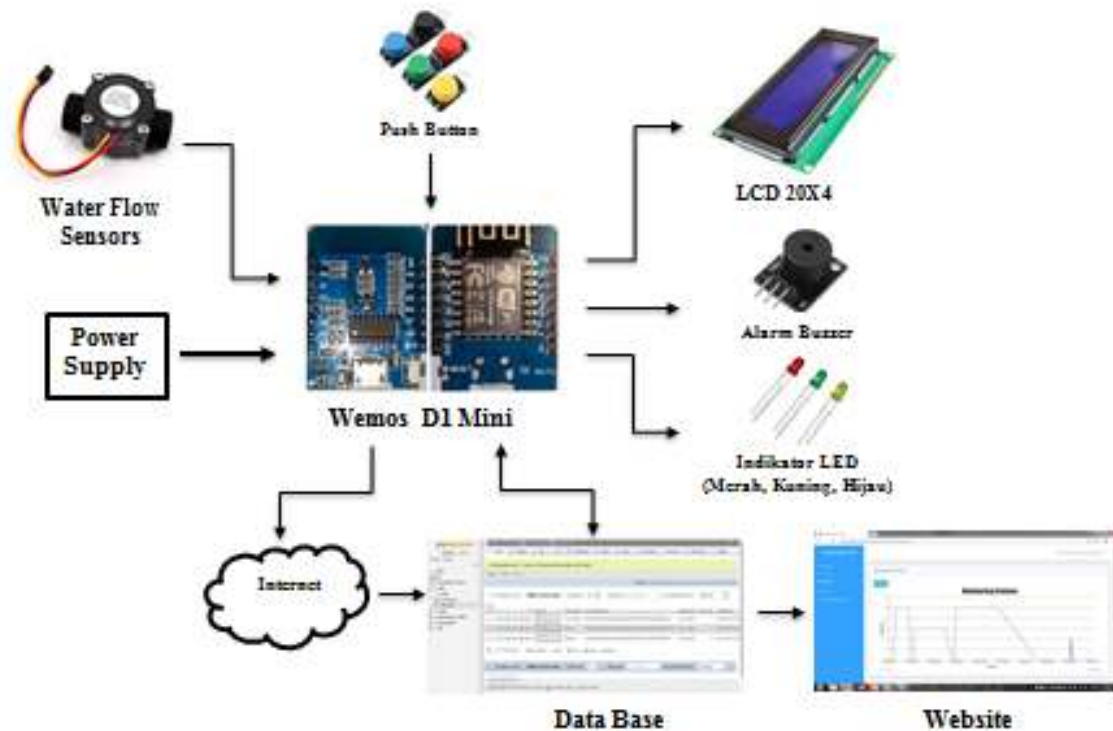
1. Penelitian ini dilakukan oleh Nina Rahayu, Wiranti Sri Utami, dan Muhamad Misbach Razabi(2018). dalam Jurnal Ilmiah ICIT (Innovative Creative and Information Technology) yang berjudul dalam Jurnal Ilmiah ICIT (Innovative Creative and Information Technology) yang berjudul Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantauan Aquaponic Berbasis Iotpada Kelurahan Kutajaya. Penelitian ini membahas tentang monitoring *Aquaponic* berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino Uno serta penggunaan LCD dan aplikasi android sebagai media informasi data.[1]

2. Penelitian ini dilakukan oleh Roihan, A., Permana, A., & Mila, D. (2016) dalam Jurnal Ilmiah ICIT (Innovative Creative and Information Technology) yang berjudul Monitoring Kebocoran Gas menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan ESP8266 berbasis Internet of Thing. Penelitian ini membahas tentang penerapan teknologi Internet of Things dengan mikrokontroler ESP8266 untuk memonitoring kebocoran tabung gas didalam suatu ruang, dengan penggunaan buzzer sebagai alarm.[2]
3. Roihan, A., Prasetyo, M. S. B., & Rifa'i, A. (2017). dalam Jurnal Ilmiah CERITA (Creative Education Of Research in Information Technology And Artificial Informatics) yang berjudul Monitoring Location Tracker untuk Kendaraan Berbasis Raspbery Pi. Penelitian ini membahas tentang penerapan teknologi Internet of Things dalam sebuah sistem monitoring location tracker mobil dinas dengan media GPS yang berbasis web secara realtime clock.[3]
4. Penelitian ini dilakukan oleh Supardi Sigit dan Fajri Setiawan (2018) dalam Jurnal Ilmiah CERITA (Creative Education Of Research in Information Technology And Artificial Informatics) yang berjudul Alat Monitoring Transformator menggunakan Metode Tracking Berbasis Arduino pada PT. PLN. Penelitian ini membahas tentang sebuah alat monitoring transformator berbasis Internet of Things dengan penggunaan LCD (Liquid Crystal Display) sebagai User Interface dan informasi data yang bersifat realtime.[4]

Dari literature review yang bersumber dari berbagai jurnal, peneliti menyimpulkan bahwa pemanfaatan mikrokontroler yang berbasis *ESP8266* dan teknologi *Internet of Things* telah banyak digunakan dalam membangun sebuah sistem monitoring yang bersifat *realtime clock*, tak terkecuali dalam sistem monitoring penggunaan air. Selain itu penggunaan LCD (*Liquid Crystal Display*) telah banyak digunakan sebagai media *output* informasi data digital.

PERANCANGAN BLOK DIAGRAM

Block Diagram digunakan untuk memudahkan perancangan Hardware yang akan dilakukan, Block Diagram menampilkan komponen-komponen yang digunakan serta koneksi antara komponen. Diagram Blok dapat dilihat pada gambar 6. dibawah ini:

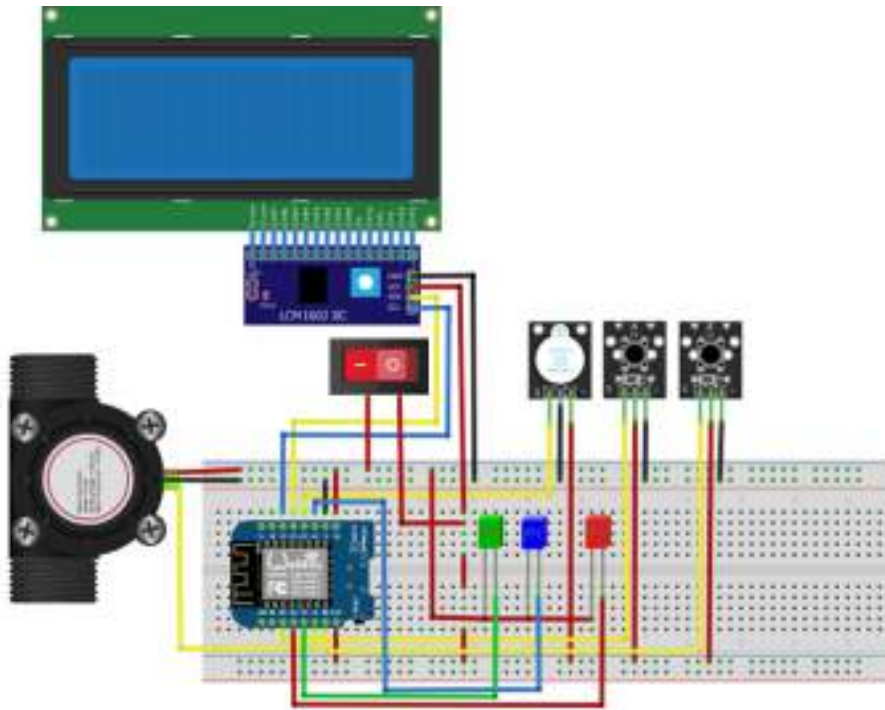


Gambar 4. Diagram Blok

Keterangan:

1. Mikrokontroler Wemos D1 Mini sebagai Otak proses, input, dan output keseluruhan rangkaian alat yang dibuat.
2. Sensor Water Flow merupakan komponen yang digunakan untuk mengukur volume air yang dikonversikan menjadi debit dan biaya air.
3. Module *Push Button* merupakan komponen media input yang digunakan untuk mengontrol *on/off* pada LCD (*Liquid Crystal Display*) 20X4 dan sebagai tombol *mute* pada Buzzer
4. LCD (*Liquid Crystal Display*) 20X4 sebagai media output yang digunakan untuk menampilkan nama perusahaan, nama pengguna, debit /liter, serta biaya penggunaan air.
5. LED (*Light-Emitting Diode*) merupakan komponen output yang digunakan sebagai indikator dari suatu proses.
6. Buzzer merupakan komponen output suara yang digunakan sebagai indikator peringatan.
7. ESP8266 yang terdapat pada Wemos D1 Mini berfungsi untuk mengirim data melalui internet kedalam database yang kemudian data ditampilkan pada website.
8. My-SQL sebagai database server yang menampung data yang dihasilkan dari mikrokontroler
9. Website sebagai interface yang dapat diakses melalui web server google chrome, mozilla firefox, internet explorer dan sebagainya

PERANCANGAN *PROTOTYPE*



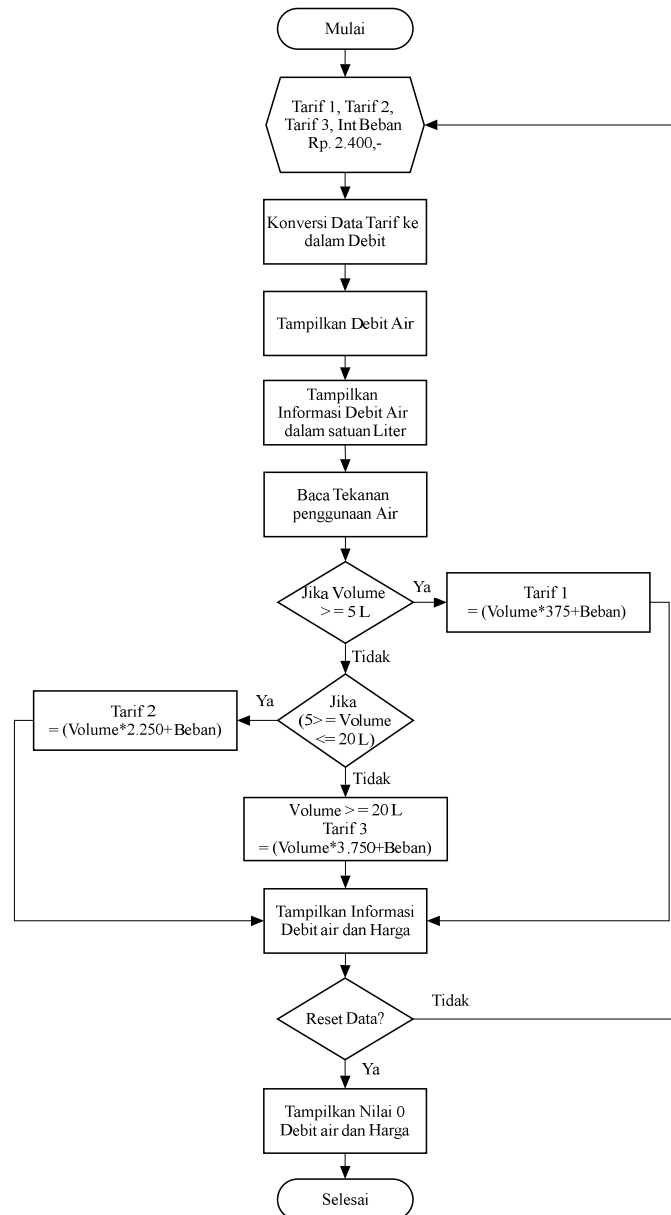
Gambar 5. Gambar Rancangan *Prototype*

Keterangan:

1. Pada kawat merah adalah kawat VCC yang terhubung pada i2c LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4, *Water Flow Sensor* YF-S201, *Tactile Push Button Module*, *Switch On/Off*, LED (*Light Emitting Diode*) dan *Buzzer Module*
2. Pada kawat hitam adalah kawat GND yang terhubung pada i2c LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4, *Water Flow Sensor* YF-S201, *Tactile Push Button Module*, *Switch On/Off*, LED (*Light Emitting Diode*) dan *Buzzer Module*
3. Pada kawat kuning adalah kawat Pin D8 terhubung pada *Water Flow Sensor* YF-S201, Kawat Pin D2 terhubung pada Pin SDA i2c LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4.
4. Pada kawat biru adalah Kawat Pin D1 terhubung pada Pin SCL i2c LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4.
5. Pada kawat hijau adalah kawat Pin D0 terhubung pada Pin Signal *Tactile Push Button Module* warna Merah, Pin D7 terhubung pada Pin Signal *Tactile Push Button Module* warna Kuning. Pin D3 terhubung pada Pin Signal *Buzzer Module*.
6. Pada kawat jingga adalah kawat Pin D4 terhubung pada Pin LED Biru, Pin D5 terhubung pada Pin LED Merah, dan Pin D6 terhubung pada Pin LED Hijau.

FLOWCHART SISTEM

Flowchart Sistem menggambarkan alur proses dari suatu sistem yang berisi langkah – langkah vata kerja sebuah sistem, Flowchart Sistem memiliki tujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami setiap langkah dan cara kerja sistem yang di rancang. Flowchar sistem penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 7. Flowchart Sistem dibawah ini.



Gambar 7. Flowchart Sistem

Keterangan :

1. Pada proses permulaan pemberian nilai tarif1, tarif2, tarif3, dan tarif awal (Int. Beban)
2. Pada tahap selanjutnya proses konversi data tarif ke dalam debit
3. Pada proses selanjutnya menampilkan debit air pada LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4
4. Pada tahap proses selanjutnya menampilkan informasi debit air dalam satuan liter
5. Pada tahap berikutnya *Sensor water flow membaca tekanan penggunaan air*
6. Pada proses selanjutnya jika penggunaan debit volume ≥ 5 Liter terdapat 2 kondisi yaitu Ya dan Tidak, Apabila ya maka Tarif yang dikenakan yaitu tarif1 $= (\text{Volume} * 375 + \text{Tarif awal})$, jika tidak ke tahap berikutnya
7. Pada tahap ini jika penggunaan debit volume $5 \geq \text{Volume} \leq 20$ Liter terdapat 2 kondisi yaitu Ya dan Tidak, Apabila ya maka Tarif yang dikenakan yaitu tarif2

- $=(\text{Volume} \times 2.250 + \text{Tarif awal})$, jika tidak ke tahap berikutnya
8. Pada tahap ini jika penggunaan debit volume ≥ 20 Liter maka Tarif yang dikenakan yaitu $\text{tarif}_2 = (\text{Volume} \times 3.750 + \text{Tarif awal})$
 9. Pada proses selanjutnya menampilkan Informasi debit air dan harga yang dikenakan sesuai dengan penggunaan air.
 10. Pada tahapan berikutnya yaitu Reset Data terdapat 2 kondisi yaitu Ya dan Tidak, Apabila Ya akan menampilkan Nilai 0 Debit Air dan Harga pada LCD, jika tidak maka kembali ke tahap permulaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PEMECAHAN MASALAH

Dari pengamatan peneliti terhadap permasalahan-permasalahan yang ada, didapatkan beberapa alternatif penyelesaian masalah, yaitu dengan menggunakan WEMOS D1 Mini, Penggunaan air serta biaya yang dikenakan dapat dilihat pada LCD dan *Website* yang sebelumnya di rancang.

IMPLEMENTASI

Pada penelitian ini perancangan alat terdiri dari beberapa buah komponen yang di rangkai serta dikoneksikan antara satu sama lain. Dibawah ini merupakan komponen-komponen Hardware dan Aplikasi Software yang peneliti gunakan dalam mewujudkan penelitian ini.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Laptop ACER Aspire E1- 432 (*Processor : Intel(R) Celeron(R) 2955U @1.40GHz, RAM : 2.00 GB, Operating Sisytem : 32-bit, Display : 14.0" HD*)
- b. Wemos D1 Mini
- c. PCB
- d. Water Flow Sensors
- e. Push Button Module (Merah dan Kuning)
- f. Push Button Power On/Off
- g. Buzzer Module
- h. I2C
- i. LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4
- j. LED (*Light-Emitting Diode*) (Merah, Biru, dan Hijau)
- k. Kabel USB
- l. Kabel Jumper Male to Male
- m. Kabel Jumper Male to Female
- n. Kabel Jumper Female to Female
- o. Push Button Power On/Off
- p. Timah dan Solder

2. Perangkat Lunak (*Software*)

- a. Arduino IDE ver.1.8.10
- b. XAMPP
- c. Notepad++:
- d. Google Chrome
- e. Clickc harts Diagram Flowchart Software
- f. Fritzing

HASIL UJI COBA

Dibawah ini merupakan tampilan alat monitoring penggunaan air yang dipasang pada sambungan air pelanggan menggunakan mikrokontroler *Wemos D1 Mini* sebagai otak dari semua proses, dan menggunakan *Sensor water flow* sebagai media input data dari air yang digunakan serta dilengkapi dengan penggunaan LCD (*Liquid Crystal Display*) 20X4 dapat menampilkan informasi Volume penggunaan air yang dikonversi kedalam satuan Harga yang dikenakan.

Pada Gambar 8. Terdapat tampilan *prototype* alat terdiri dari beberapa komponen yang menunjukkan data digital pada LCD sebelum penggunaan air, Informasi awal yang didapat pelanggan berupa nilai 0 volume air dalam satuan liter serta nilai 0 harga yang telah konversi sesuai dengan golongan tarif yang dikenakan.

Pada Gambar 9. Terdapat tampilan *prototype* alat menunjukkan data digital pada LCD setelah penggunaan air, Informasi yang ditampilkan pada LCD berupa nilai volume dari penggunaan air sebesar 1,28 Liter serta Harga yang dikenakan pelanggan dengan tarif1 ($\text{Volume/L} \times 370 + \text{Int. Beban Rp.2.400}$) yang menghasilkan jumlah harga dari pemakaian air sebesar Rp. 2.884,01,-



Gambar 8. Tampilan Informasi pada LCD



Gambar 9. Tampilan Informasi pada LCD

Pada Gambar 10. Menunjukkan tampilan data berupa grafik *line chart volume* dari penggunaan air secara *real time* yang dapat dilihat pada menu *Live Graph Volume* pada *dashboard* website, Informasi data yang ditampilkan berdasarkan penggunaan air yang sedang berjalan pada alat.



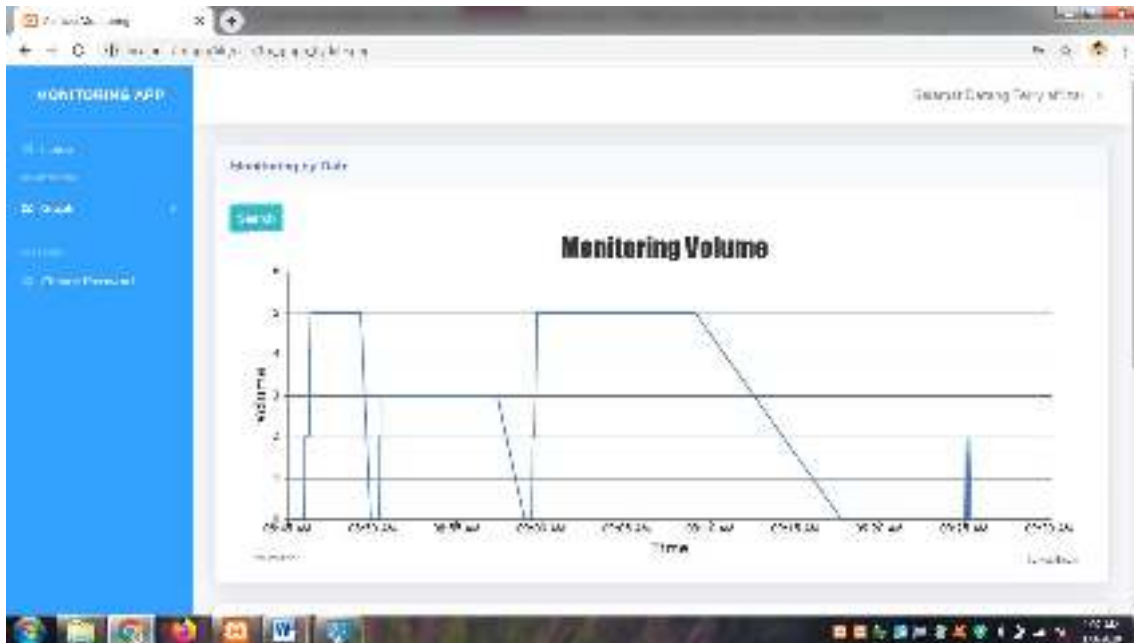
Gambar 10. Tampilan *Live Graph Volume* penggunaan air pada website

Pada **Gambar 11.** Menunjukkan tampilan data berupa grafik *line chart* harga dari penggunaan air secara *real time* yang dapat dilihat pada menu *Live Graph Price* pada *dashboard* website, Informasi data harga yang ditampilkan merupakan hasil nilai konversi volume dengan golongan tarifl yang dikenakan pada pengguna.



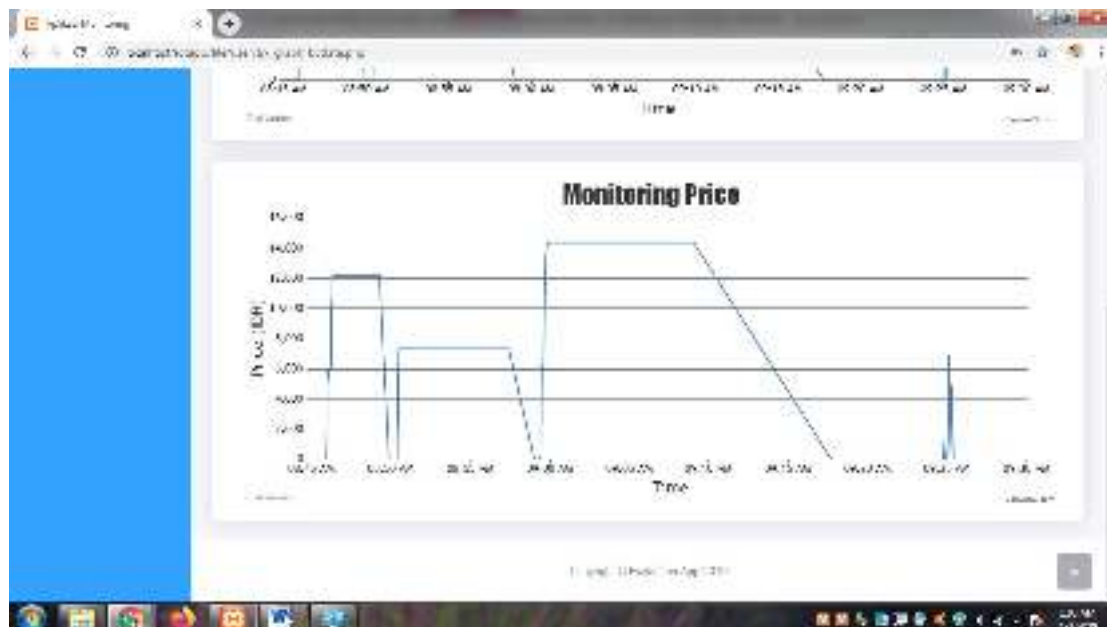
Gambar 11. Tampilan *Live Graph Price* (Harga) penggunaan air pada website

Pada **Gambar 12.** Menunjukkan tampilan data riwayat penggunaan air yang dapat dilihat pelanggan pada *dashboard* website menu *Monitoring by Date Volume* lalu memasukkan waktu riwayat penggunaan yang ingin dilihat pada menu *Search*, Informasi yang ditampilkan berbentuk grafik tipe *line chart* air pada website, menunjukkan grafik penggunaan debit air berdasarkan waktu yang dimasukkan pelanggan.



Gambar 12. Tampilan *Monitoring by Date Volume* penggunaan air pada website

Pada Gambar 13. Menunjukkan tampilan data riwayat penggunaan air pada website dalam menu *Monitoring by Date Price*, grafik harga yang ditampilkan merupakan hasil konversi volume ke dalam harga tarifl yang dikenakan, grafik harga yang ditampilkan berdasarkan waktu yang dimasukkan.

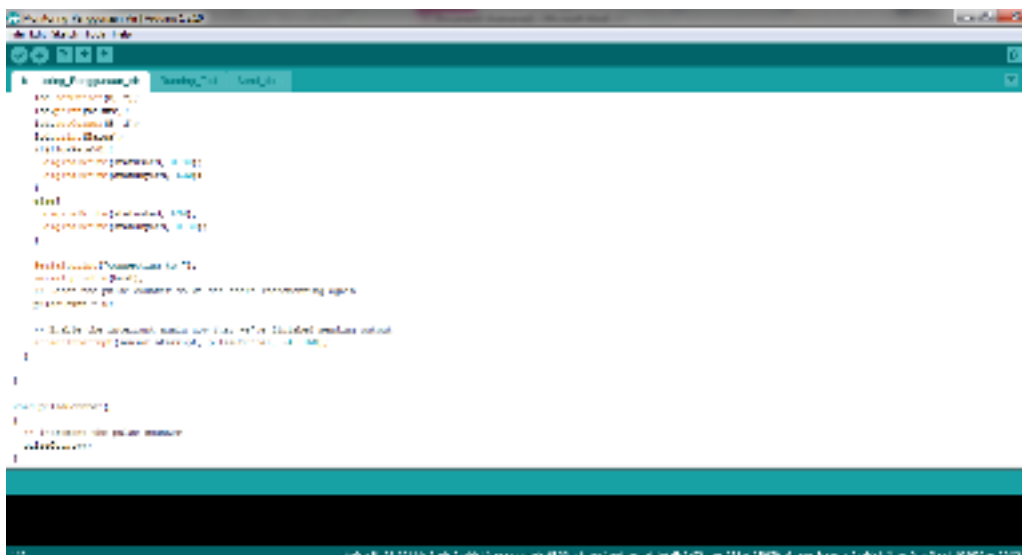


Gambar 13. Tampilan *Monitoring by Date Price* (Harga) penggunaan air pada website

Berikut merupakan *listing coding* keseluruhan dari program yang dibuat dalam sistem.



The image shows two side-by-side screenshots of a code editor. The left screenshot displays the beginning of a PHP script, including a header section with a title 'Sistem Pengukuran Air' and a series of comments in Indonesian. The right screenshot shows a function named 'hitungPenggunaanAir' which calculates water usage based on input values for 'awal' and 'akhir'.



This screenshot shows a continuation of the PHP code from the previous images. It includes a function 'hitungPenggunaanAir' and a 'main()' function that calls 'hitungPenggunaanAir' with specific parameters. The code is written in a standard PHP syntax with comments.

Gambar 14. List Coding Keseluruhan Penggunaan Air

4. KESIMPULAN

Prototype sistem monitoring ini menggunakan mikrokontroler *Wemos D1 Mini* dan Sensor *water flow* yang telah di program menggunakan bahasa Arduino untuk membaca volume dan biaya penggunaan air secara digital, konversi data volume ke dalam satuan harga menggunakan *rumus syntax* yang telah di program, teknologi *Internet of Things* di gunakan untuk proses koneksi data pada mikrokontroller ke dalam data base *My-SQL* yang kemudian ditampilkan kedalam *local host* website menggunakan bahasa PHP. Pada tampilan *local host website* sendiri terdapat grafik *real time* penggunaan air pelanggan yang dilengkapi informasi volume dan harga penggunaan.

5. SARAN

Penambahan sensor tambahan untuk pengembangan selanjutnya sangat disarankan untuk meningkatkan fungsi dari rancangan *prototype* sistem ini, berupa pendeteksi kekeruhan maupun kontaminasi pada air. Selain itu, rancangan sistem ini yang dapat dimanfaatkan serta dikembangkan kedalam sistem monitoring lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahayu, N., Utami, S., & Razabi, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantauan Aquaponic Berbasis Iot Pada Kelurahan Kutajaya. *ICIT (Innovative Creative and Information Technology)*, 4(2), 192-201.
- [2] Roihan, A., Permana, A., & Mila, D. (2016). Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan ESP8266 Berbasis Internet of Things. *ICIT (Innovative Creative and Information Technology)*, 2(2), 170-183.
- [3] Roihan, A., Prasetyo, M. S. B., & Rifa'i, A. (2017). MONITORING LOCATION TRACKER UNTUK KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY Pi. *CERITA Journal*, 3(2), 148-161.
- [4] Sigit, S., & Setiawan, F. (2018). ALAT MONITORING TRANSFORMATOR MENGGUNAKAN METODE TRACKING BERBASIS ARDUINO PADA PT. PLN. *CERITA Journal*, 4(2), 190-200.