

# Perancangan Sistem Perhitungan Debit Air Otomatis Berbasis Internet of Things pada PDM Tirta Garut

**Ayu Latifah**  
Ilmu Komputer  
Institut Teknologi Garut  
Garut, Indonesia  
ayulatifah@itg.ac.id

**Yosep Septiana**  
Ilmu Komputer  
Institut Teknologi Garut  
Garut, Indonesia  
yseptiana@itg.ac.id

**Abdul Aziz Nurhakim**  
Ilmu Komputer  
Institut Teknologi Garut  
Garut, Indonesia  
1406002@itg.ac.id

*Abstract— The service process in calculating water discharge for PDAM customers is still using conventional water meters as a result, the process of delivering information cannot be optimally accepted by various related parties and often the process that occurs requires officers to directly visit the customer's place then automatically manually recorded, the results from conventional meters and are often wrong in recording and calculating, of course this requires a solution. This research was carried out with the aim of changing the current conventional water discharge calculation system to be automatic using a Microcontroller and based on IoT as a solution that can be done from the current problems for calculating water discharge. The design method used is the Prototype Model from Sommerville, with Listen to Customer stages / listen to complaints for system needs, Build / Revise mock-ups to design and create systems and Customer test drive mock-ups to test the system that has been made and use Unified modeling. Modeling Language for system representation in an easy-to-understand picture. This research produces tools and applications that can calculate water discharge automatically with integrated data using Internet of Things technology, apart from that, web application media are designed to provide information to customers and companies regarding the amount of usage along with the amount of bills charged to customers. customer. who can provide solutions to problems in PDAM Tirta Garut.*

*Keywords— automatic water flow calculator, internet of things, microcontroller, flowmeter, web*

## I. PENDAHULUAN

Perhitungan debit air dapat diukur dari kecepatan rata-rata aliran dengan satuan (m/detik). Adapun pengukuran kecepatan aliran satu titik atau banyak, dengan pelaksanaan tergantung pada aliran dari sumber yang tersedia tak terkecualan pdam yang bergerak dibidang pendistribusian air minum pada informasi pembacaan tagihan [1], [2]. Untuk mengetahui jumlah debit air yang telah digunakan setiap bulannya pelanggan dapat membaca angka debit air yang ada di meteran air konvensional. Dengan demikian pelanggan dapat mengetahui jumlah pemakaian debit air yang dipergunakan dan pelanggan dapat menghitung berapa jumlah tagihan rekening air. Untuk itu perlu pemanfaatan dalam mengintegrasikan data dari sebuah alat meteran air dengan menggunakan teknologi iot (*internet of things*) [2], [3]. *Internet of things*, merupakan konsep yang tujuannya untuk memperluas berbagai manfaat dari berbagai koneksi internet yang terhubung secara simultan. Dengan kemampuan seperti *sharing* data, pengendali, dan lain sebagainya, pemanfaatan tersebut dapat diterapkan pada perangkat elektronika yang terhubung ke jaringan lokal dan global [4], [5][3], [6]–[8].

Permasalahan yang ada adalah proses pelayanan perhitungan debit air menggunakan alat meteran air konvensional. Dirasa kurang efektif karena hanya memberikan informasi jumlah debit pemakaian, sehingga pelanggan sering kesulitan untuk mengetahui jumlah tagihan pemakaian air. Selain dari pada itu kurang efisiennya pada waktu proses pengecekan meteran air oleh petugas, karena petugas diwajibkan mendatangi dan mencatat jumlah debit air pada meteran setiap pelanggan, sehingga menyebabkan proses yang cukup lama. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat menghitung debit air secara otomatis dengan data yang dapat secara *realtime* diterima oleh *user* [2], [9], [10]. Sebelumnya terdapat beberapa penelitian yang membahas pelayanan bagi masyarakat atau pelanggan.

Dengan cara pengendalian sistem untuk melakukan perhitungan otomatis menggunakan alat dan kemudian data dari alat di kirimkan melalui jaringan internet dan di representasikan menggunakan aplikasi dari penelitian tersebut didapatkan beberapa masalah seperti, sistem pelayanan belum adanya indikator pelayanan secara *realtime*

kepada setiap pelanggan, dan pada alat atau media yang digunakan belum menggunakan atau memanfaatkan teknologi *internet of things* untuk melakukan sharing data [11][4], [12]–[14]. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan untuk dapat membuat rancangan suatu alat dengan menggunakan metode *prototype*, yang secara otomatis dapat menghitung penggunaan debit air secara otomatis dan data yang dihasilkan didapat secara *realtime* sehingga dapat memberikan kemudahan bagi perusahaan dalam melakukan pengecekan secara rutin dan memberikan hasil berupa sistem yang efektif serta efisien. Dengan kebaruan yang dihasilkan dari penelitian terkait dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah disampaikan yang mana penelitian ini lebih difokuskan pada perhitungan debit air beserta hasil kalkulasi berupa nominal tagihan pada pengguna.

Kontribusi dari hasil penelitian ini adalah penerapan sistem usulan terhadap sistem yang sedang berjalan yang dapat memberikan kemudahan baru dalam pelayanan kepada pelanggan, karena dapat mengontrol secara efisien penggunaan air dan bagi PDAM memberikan sarana atau media pengganti meteran konvensional, sehingga petugas tidak perlu lagi melakukan pengecekan secara rutin kepada setiap pelanggannya. Selain dari pada itu bagi pengembangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan), sangat penting karena dapat memberikan kontribusi secara nyata dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* dalam persaingan global teknologi generasi 4.0.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dengan pendekatan metode *Prototype Model*, maka gambaran atau tahapan penelitian menyangkut dengan aktivitas yang dilakukan dalam penelitian ini. Berikut penjelasan secara lebih rinci terkait metode yang digunakan dalam penelitian ini.

*Prototype* merupakan tahapan awal dari sistem yang digunakan untuk mendemonstrasikan konsep atau percontohan, percobaan rancangan, dan menemukan lebih banyak masalah dan solusi yang memungkinkan.

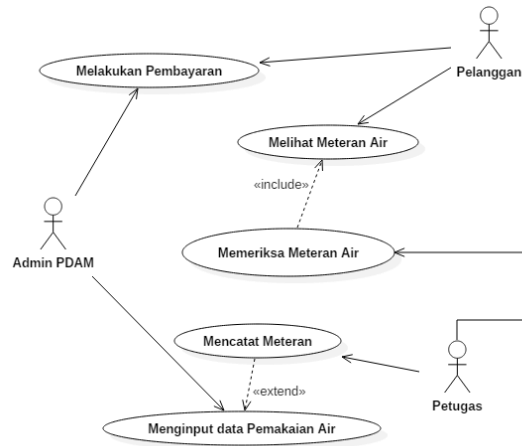
Metode *prototyping* dimulai dengan kebutuhan dari pengguna untuk menentukan tujuan merancang sebuah alat atau perangkat lunak dan mengidentifikasi aturan. kemudian dibuat sebuah gambaran tentang alat dan aplikasi yang selanjutnya dapat dipresentasikan kepada pengguna [9], [15]. Gambaran tersebut berfokus pada aspek-aspek alat atau aplikasi yang akan terlihat oleh pengguna.

Dengan demikian, *Prototype model* adalah cara untuk mengetahui sistem berjalan dengan baik. Penggunaan metode *prototyping* di dalam penelitian ini bertujuan agar peneliti mendapatkan gambaran aplikasi yang akan dibangun melalui tahap pembangunan aplikasi *prototype* terlebih dahulu yang akan dievaluasi oleh *user*. Aplikasi *prototype* yang telah dievaluasi oleh *user* selanjutnya akan dijadikan acuan untuk membuat aplikasi yang dijadikan produk akhir sebagai output dari penelitian ini [8], [16].

Untuk hasil penelitian dijelaskan, melalui pendekatan Metode *Prototype*. yang disajikan kedalam tahapan aktivitas pada gambar 1 *Work Breakdown Structure*. Aktivitas tersebut, dilakukan dalam perancangan sistem otomatis perhitungan debit air minum PDAM berbasis IoT (*Internet of Things*) diantaranya *Listen to Customer*, *Build / Revise Mock-Up* dan *Customer tes-drives Mock-up* sebagai *output* dari hasil penelitian.

### 1) Sistem yang saat ini Digunakan

Adapun sistem yang sedang berjalan untuk proses perhitungan berdasarkan penggunaan debit air oleh pelanggan PDAM adalah sistem perhitungan dari alat atau meteran air konvensional pada rumah pelanggan, dimana alat tersebut perlu dicatat secara berkala oleh petugas PDAM kepada masing-masing pelanggan. dan pelanggan hanya mengetahui jumlah pemakaian dan biaya yang dikeluarkan melalui Admin PDAM seperti pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Usecase diagram yang sedang berjalan

### 2) Perhitungan Debit Air pada Arduino

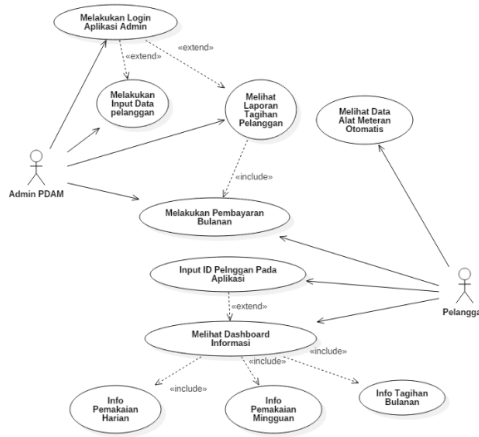
Untuk perhitungan debit air pada Arduino, dibutuhkan alat atau sensor untuk menentukan kecepatan aliran air. Pengelolaan air yang efektif melibatkan penyediaan air sesuai dengan kebutuhan nyata, dan dengan demikian mengukur air merupakan langkah yang sangat penting dalam sistem pengelolaan air. Ada banyak teknik pengukuran aliran air serta berbagai jenis meter aliran air yang digunakan untuk mengukur volume aliran air dalam pipa[17]. Laju aliran dapat ditentukan secara inferensial dengan teknik yang berbeda seperti perubahan kecepatan atau energi kinetik. Di sini kita telah menentukan laju aliran dengan mengubah kecepatan air. Kecepatan tergantung pada tekanan yang memaksa pipa melalui. Karena luas penampang pipa diketahui dan tetap konstan, kecepatan rata-rata adalah indikasi dari laju aliran [1], [2], [9], [18].

### 3) Sistem Perhitungan Debit Air oleh Alat

Penyalur arus masuk yang dibaca oleh sensor. Simulasi tersebut dilakukan dengan cara menghidupkan dan mematikan pompa air yang mengalir, Sebagai pengganti untuk proses membuka dan menutup keran saluran air pada konsumen. Dalam perhitungannya, *interrupt* dalam pembacaan sensor menghasilkan *Flowrate* (kecepatan arus) kemudian diubah kedalam rumus perhitungan debit air dan terjadi pengulangan sehingga, debit tersebut bertambah (*Counter++*) menghasilkan satuan liter .pada prosesnya dan ketika, pompa dimatikan data debit pemakaian terakhir di masukan secara *online* melalui modul *Wifi* dan disimpan kedalam *database* [2], [4], [9].

### 4) Sistem Aplikasi Usulan

Adapun sistem aplikasi digambarkan dengan pendekatan pemrograman berbasis objek dengan UML (*Unified Modeling Language*):

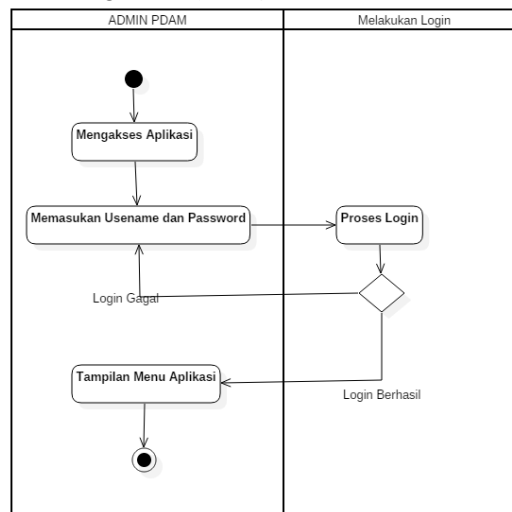


Gambar 2. Usecase diagram Aplikasi yang diusulkan

Pada Gambar 2. *usecase diagram* untuk sistem aplikasi, terdapat 2 aktor yang terlibat yaitu, Admin dan Pelanggan dimana kedua aktor tersebut memiliki kegiatan untuk mengakses aplikasi baik Aplikasi Admin PDAM maupun Aplikasi pengguna dengan berbagai macam fitur untuk mengakses pengelolaan tagihan dalam berupa laporan penggunaan Air oleh pelanggan.

5) Mengakses Aplikasi Admin dan Pelanggan

Untuk melihat interaksi user atau pengguna baik admin PDAM maupun Pelanggan, dijelaskan pada Gambar 3 tentang *activity diagram*:



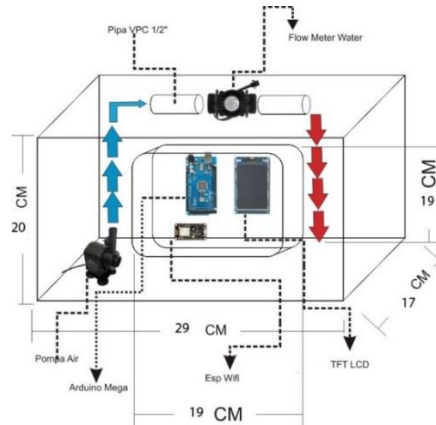
Gambar 3. Activity Diagram Melakukan Login Admin

Pada gambar diatas admin melakukan login aplikasi dengan memasukkan *username* dan *password* pada *form login*. Kemudian aplikasi akan melakukan keputusan apakah *username* dan *password* benar atau salah, jika benar maka aplikasi mengarahkan langsung kepada menu utama aplikasi dan jika salah pengguna dalam hal ini admin mengulangi memasukkan *username* dan *password* yang benar.

6) Rancangan Alat

Rancangan Alat penghidung debit air otomatis berbasis IoT (*Internet of Things*), dari kebutuhan hardware untuk alat dijelaskan bahwa alat yang dibuat seperti yang tampil pada Gambar 4 berupa simulasi pemakaian air dengan menggunakan pompa air sebagai

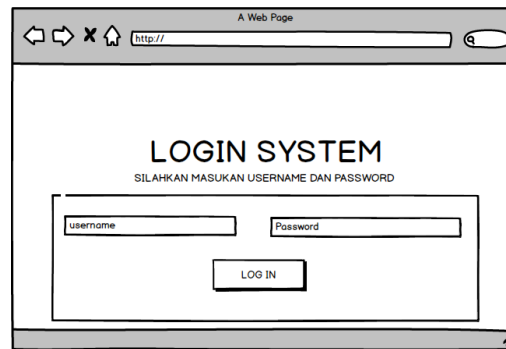
aliran (*flow*) air yang kemudian di baca oleh sebuah sensor dan diproses oleh *Microcontroler (module arduino)*.



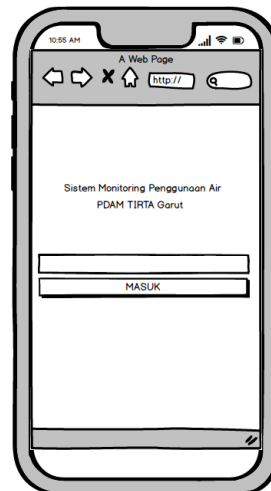
Gambar 4: Rancangan Alat Penghidung Debit Air Berbasis *IoT*

### 7) Rancangan Aplikasi

Gambar 5 dan 6 merupakan rancangan dari akses aplikasi berupa login dan verifikasi nomor id pelanggan untuk sisi admin dilengkapi dengan inputan *Username* dan *Password* sedangkan untuk pengguna pelanggan dilengkapi dengan inputan nomor ID Pelanggan serta dilengkapi 1 buah tombol untuk mengakses aplikasi.

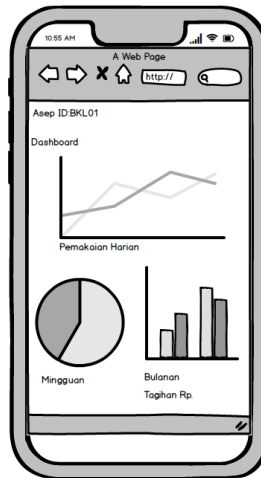


Gambar 5. Rancangan *Login* Aplikasi Admin



Gambar 6. Rancangan *Form* Akses Aplikasi Pembayaran

Adapun rancangan untuk hasil penggunaan air oleh pelanggan, yaitu menggunakan tampilan *dashboard* sebagai media informasi untuk pemakaian harian, mingguan dan tagihihan bulanan ditampilkan pada Gambar 7 :



Gambar 7. Rancangan *Dashboard* Pelanggan

#### 8) Alat Perhitungan Otomatis Debit air dengan IoT

Berdasarkan simulasi pemakaian air oleh pelanggan dengan cara menghidupkan dan mematikan pompa air. Adapun tampilan dari alat yang telah dirancang dapat terlihat pada Gambar 8:



Gambar 8. Alat Penghitung Debit Air Otomatis Berbasis IoT

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Simulasi Pengujian Alat

Alat yang telah dirancang kemudian, diuji melalui simulasi penggunaan air dengan 2 kali pengujian terhadap besaran air yang telah dipakai oleh pelanggan. Media yang digunakan adalah gelas ukur 1000ml / 1 Liter, sebagai indikator pemakaian air oleh pelanggan.

Tabel 1. Pengujian Pemakaian Air

o	l	Display	Gelas Ukur	Sel isih	Pese ntasi
1	0,10liter		110 ml	-	90 %

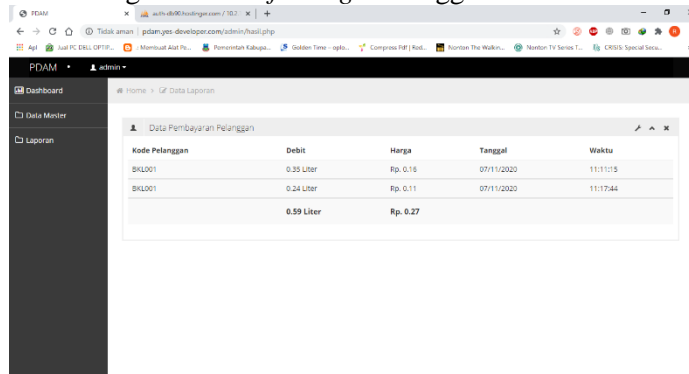
	/100ml		10 ml	
2	0,37liter	370ml	0	100%
3	0,49liter	500ml	10 ml	98%
4	0,79liter	750ml	+4 0 ml	94%
5	1,04 liter	1000ml	+4 0 ml	96%
<b>Rata-Rata</b>				<b>95,6</b> %

Setelah dilakukan ujicoba, berdasarkan data Tabel 1 didapatkan keakuratan sebesar 95,6 % . Laju aliran dapat ditentukan secara inferensial dengan teknik yang berbeda seperti perubahan kecepatan atau energi kinetik. Di sini kita telah menentukan laju aliran dengan mengubah kecepatan air. Kecepatan tergantung pada tekanan yang memaksa pipa melalui. Karena luas penampang pipa diketahui dan tetap konstan, kecepatan rata-rata adalah indikasi dari laju aliran.

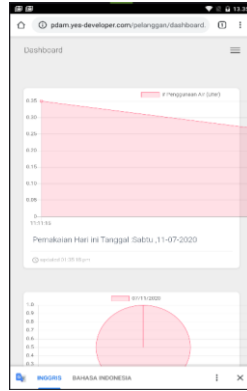
### B. Aplikasi Dashboard Pelanggan

Dari permasalahan yang telah dibahas pada sub bab sebelumnya, dijelaskan masalah yang terjadi pada studi kasus di PDAM Tirta garut, maka jawaban dari permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Metode *Prototype* dengan langkah *Listen to Costumer*, *Build/Revise Mockup* dan *Customer Test-Drives Mock-up*. Sebagai langkah dalam perancangan alat dan meteran air otomatis untuk menghitung debit air berbasis *Internet of Things* (IoT), permasalahan tersebut dapat teratasi karena lebih informatif kepada pelanggan, dengan data yang dihasilkan secara detail dan *realtime* .
- 2) Petugas tidak perlu lagi untuk mengecek meteran air karena data sudah terintegrasi menggunakan teknologi *Internet of Things* sehingga lebih efektif dan efisien.



Gambar 9. Laporan Tagihan Pelanggan



Gambar 10. Tampilan *Dashboard* Pelanggan

Pada Gambar 9 memperlihatkan Laporan Tagihan Pelanggan yang selanjutnya dapat dikelompokkan sesuai periode tagihan dalam jangka waktu bulanan, triwulan, 6 bulan dan tahunan dan Gambar 10 memperlihatkan tampilan *dashboard* pelanggan yang dapat menyampaikan laporan tagihan dengan skema periode tertentu. Penelitian yang dilakukan memiliki sistem yang lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dengan tujuan sama untuk mengukur dan menghitung debit air [19] yang hanya menampilkan hasil perhitungan dan pengukuran pada layar LCD dalam alat yang dibuat. Adapun kesenjangan dengan hasil penelitian lainnya [2] membuat sistem yang tidak dilengkapi dengan rekaman selama periode yang ditentukan dan tampilan representatif untuk pengguna serta data yang dapat disampaikan selama periode tertentu.

Dalam permasalahan yang terjadi saat ini, kebutuhan untuk alat otomatis perhitungan debit air sangat dibutuhkan baik oleh perusahaan dalam melakukan pelayanan kepada pelanggan, agar data penggunaan air dapat diakses oleh para pemangku kepentingan dan dapat diperhitungkan secara lebih terperinci baik dalam transaksi bulanan maupun tahunan sesuai dengan periode yang diinginkan serta dibebankan kepada pelanggan. PDAM Tirta Garut.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa Alat dan Aplikasi yang dirancang dapat menjawab permasalahan yang terjadi di PDAM Tirta Garut, yaitu dari sisi pelanggan karena dapat memberikan informasi yang jelas mengenai pemakaian air dari alat atau meteran dan aplikasi dari fitur *dashboard*, Alat dan Aplikasi yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan saat ini, dimana permasalahan di PDAM Tirta Garut untuk alat yang digunakan adalah meteran air konvensional, kemudian diubah kedalam bentuk digital dan terkoneksi melalui jaringan internet atau memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*), sehingga petugas tidak lagi melakukan pengecekan terhadap meteran air, Penelitian yang diteliti berjalan selaras dengan penelitian sebelumnya, dimana menitik beratkan kepada pelayanan masyarakat, alat yang dipakai, dan sistem yang dirancang.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk instansi atau perusahaan PDAM Tirta Garut serta penelitian selanjutnya adalah Bagi PDAM Tirta Garut, alat yang digunakan pada penelitian ini hanya untuk 1 pelanggan dan hanya untuk satu kategori pelanggan 2A2 (Rumah Tangga Kategori 2), jika terjadi pemasangan baru diperlukan ID Pelanggan untuk setiap alat yang akan dipasang, Untuk sumber daya tegangan alat belum memiliki cadangan daya (*backup*) seperti *power bank*, apabila terjadi pemadaman listrik, maka alat tidak akan menyala, Untuk pengembangan selanjutnya, sistem aplikasi dapat dikembangkan menjadi beberapa kategori pelanggan, kemudian dari sistem transaksi yang lebih dinamis seperti pemberian denda keterlambatan, Alat dan Aplikasi dapat



dikembangkan, untuk sistem blokir (diisolir) jaringan air, apabila pelanggan telat membayar bulanan atau dikenakan pinalti.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Risna and H. A. Pradana, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, p. 60, Mar. 2014, doi: 10.32736/sisfokom.v3i1.212.
- [2] D. A. Gunastuti, "Pengukuran Debit Air Pelanggan Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi," *Epic (Journal Electr. Power, Instrum. Control.)*, vol. 1, no. 2, pp. 167–175, Jul. 2018, doi: 10.32493/EPIC.V1I2.1528.
- [3] S. Madakam, R. Ramaswamy, and S. Tripathi, "Internet of Things (IoT): A Literature Review," *J. Comput. Commun.*, vol. 03, no. 05, pp. 164–173, 2015, doi: 10.4236/jcc.2015.35021.
- [4] P. P. Ray and N. Thapa, "A systematic review on real-time automated measurement of IV fluid level: Status and challenges," *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, vol. 129. Elsevier B.V., pp. 343–348, Dec. 01, 2018, doi: 10.1016/j.measurement.2018.07.046.
- [5] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 29, no. 7, pp. 1645–1660, Sep. 2013, doi: 10.1016/j.future.2013.01.010.
- [6] I. Lee and K. Lee, "The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises," *Bus. Horiz.*, vol. 58, no. 4, pp. 431–440, Jul. 2015, doi: 10.1016/j.bushor.2015.03.008.
- [7] R. I. S. Pereira, I. M. Dupont, P. C. M. Carvalho, and S. C. S. Jucá, "IoT embedded linux system based on Raspberry Pi applied to real-time cloud monitoring of a decentralized photovoltaic plant," *Meas. J. Int. Meas. Confed.*, vol. 114, pp. 286–297, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.measurement.2017.09.033.
- [8] T. Malche and P. Maheshwary, "Internet of Things (IoT) based water level monitoring system for smart village," in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2017, vol. 508, pp. 305–312, doi: 10.1007/978-981-10-2750-5\_32.
- [9] N. Suresh, E. Balaji, K. J. Anto, and J. Jenith, "RASPBERY PI BASED LIQUID FLOW MONITORING AND CONTROL." Accessed: Aug. 29, 2020. [Online]. Available: <http://www.ijret.org>.
- [10] Y. J. Wang and Z. G. Liu, "GPRS based river water level monitoring and measuring system," in *Proceedings of the 29th Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2017*, Jul. 2017, pp. 6034–6036, doi: 10.1109/CCDC.2017.7978251.
- [11] P. Megantoro, A. Widjanarko, R. Rahim, K. Kunal, and A. Z. Arfianto, "The Design of Digital Liquid Density Meter Based on Arduino," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, Dec. 2020, doi: 10.18196/jrc.1101.
- [12] S. Li, & Li, D. Xu, and S. Zhao, "The internet of things: a survey," doi: 10.1007/s10796-014-9492-7.
- [13] R. Jayanthi and S. T. Rama, "IOT Based Smart Energy Tracking System ," *Int. J. MC Sq. Sci. Res.*, vol. 9, no. 1, pp. 98–108, 2017, doi: 10.20894/ijmsr.117.009.001.012.
- [14] Q. Zhu, R. Wang, Q. Chen, Y. Liu, and W. Qin, "IOT gateway: Bridging wireless sensor networks into Internet of Things," in *Proceedings - IEEE/IFIP International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing, EUC 2010*, 2010, pp. 347–352, doi: 10.1109/EUC.2010.58.
- [15] N. Agrawal and S. Singhal, "Smart drip irrigation system using raspberry pi and arduino," in *International Conference on Computing, Communication and Automation, ICCCA 2015*, Jul. 2015, pp. 928–932, doi:

- 10.1109/CCAA.2015.7148526.
- [16] P. Singh and S. Saikia, "Arduino-based smart irrigation using water flow sensor, soil moisture sensor, temperature sensor and ESP8266 WiFi module," Apr. 2017, doi: 10.1109/R10-HTC.2016.7906792.
- [17] R. Rohimah and A. Deddy Supriatna, "Pengembangan Aplikasi Daftar Keluhan Pelanggan Internet di PT. Rahajasa Media Internet (Cabang Garut)," *J. Algoritma*, vol. 12, no. 1, pp. 21–30, Aug. 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.12-1.21.
- [18] R. Patel, H. Pungalia, and S. Mahajan, "Flow Meter and Arduino Based Fuel Gauge for Automotive Vehicles," *IOSR J. Mech. Civ. Eng. e-ISSN*, vol. 13, no. 5, pp. 85–92, doi: 10.9790/1684-1305078592.
- [19] W. Utomo, W. A. Utomo, A. Nugroho, and M. Nugroho, "Alat Pengukur Debit Air dan Harga Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis IoT," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 27, no. 1, p. HAL. 25-32, Aug. 2021, doi: 10.36309/goi.v27i1.141.