

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING PENGGUNAAN
AIR PADA RUMAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***DESIGN OF A WATER USE MONITORING SYSTEM IN THE
HOUSE BASED ON THE INTERNET OF THINGS***



**SAHIDA
D0219018**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2023**

ABSTRAK

Air merupakan sebuah sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi semua makhluk hidup di dunia ini. Dengan semakin bertambahnya penduduk, semakin tinggi juga kebutuhan air yang harus dipenuhi, maka diperlukan penghematan air bersih. Untuk memenuhi kebutuhan penggunaan air bersih. Dalam penggunaan air sehari-hari pengguna terkadang lupa untuk mematikan kran airnya sebelum meninggalkan rumah sehingga air akan terus menerus mengalir. Adanya dari kelalaian ini dapat mengakibatkan tagihan air dapat membesar pada akhir bulan dan berdampak pada pemborosan air. Mengingat perkembangan teknologi yang ada saat ini sistem monitoring dapat menjadi salah satu solusi yang dapat memantau penggunaan air perhari dan membantu untuk mengontrol penggunaan air. Pada penelitian ini peneliti merancang *prototype* yang dibuat menggunakan mikrokontroler wemos D1 R2 sebagai pengendali utama untuk menghubungkan seluruh alat agar berfungsi dengan baik. Sensor yang digunakan yaitu sensor *water flow*, *RTC (Real Time Clock) DS3231*, *Relay*, dan *solenoid valve*. Hasil perancangan sistem ini sudah berfungsi sesuai yang diharapkan. Hasil yang dicapai sistem ini dapat memonitoring penggunaan air sehari-hari, melihat kecepatan aliran air dan dapat mengontrol katup buka tutup aliran air yang mengalir yang dapat di kontrol dari jarak jauh selagi masih terhubung *internet* yang dapat di pantau secara *real time* melalui *website*. Pada pengujian yang dilakukan mendapatkan nilai *error* tertinggi sebesar 8,5% dan nilai *error* terendah sebesar 0,8%. Hasil dari 10 pengujian menggunakan 10 sampel didapatkan nilai rata-rata *margin error* sebesar 4,47% yang berarti keakuratan pengukuran menggunakan sensor *water flow* cukup tinggi dengan nilai 95,53%. Hal ini membuktikan bahwa pembacaan sensor *water flow* yang digunakan cukup akurat untuk dijadikan pengukuran pada penelitian ini.

Kata kunci : Monitoring air, wemos D1 R2, sensor *water flow*, RTC DS3231, relay, solenoid valve, Website.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sebuah sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi semua makhluk hidup didunia ini. Dengan semakin bertambahnya penduduk, semakin tinggi juga kebutuhan air yang harus dipenuhi, maka diperlukan penghematan air bersih. Dengan melakukan penghematan air bersih dapat melestarikan ketersediaan air bersih dan menghindari kekeringan akibat musim kemarau yang berkepanjangan. Dari sisi ekonomi, penghematan air akan menekan biaya yang dikeluarkan dalam penyediaan air (Rohmah et al., 2020).

Ketersediaan air bersih semakin menipis seiring dengan meningkatnya populasi penduduk yang membutuhkan minum, makan, mencuci pakaian, mandi cuci kakus dan lain sebagainya (Hakim et al., 2019). Pemakaian air yang terus menerus dengan jumlah yang besar mengakibatkan menurunnya cadangan air tanah. Salah satu upaya untuk menghindari kelangkaan air bersih adalah melakukan penghematan penggunaan air bersih dan melakukan upaya-upaya konservasi sumber daya air. Sebagai upaya untuk penghematan air, Pemerintah telah menerbitkan beberapa peraturan perundang-undangan antara lain, Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air, Selanjutnya Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Penghematan Energi dan Air, dan Peraturan Menteri Energi dan Sumber

Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2012 Tentang Penghematan Penggunaan Air Tanah (Yudo, 2018).

Untuk memenuhi kebutuhan penggunaan air bersih, masyarakat di berbagai kalangan kota-kota kecil maupun kota-kota besar bergantung pada pasokan air baik dari sumber mata air, sumur bor, maupun perusahaan air pemerintah yaitu PDAM. PDAM merupakan badan usaha milik pemerintah yang memiliki cakupan cukup besar dalam mengolah air bersih untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dalam memenuhi kebutuhan penggunaan air bersih dalam kehidupan sehari-hari masyarakat kadang cenderung tidak terkontrol dan kerap menggunakannya secara berlebihan. Hal ini tidak diimbangi oleh kesadaran masyarakat dalam menghemat penggunaan air bersih.

Penghematan air bersih dapat dilakukan dengan pengendalian penggunaan air yang tepat. Misalkan dengan mematikan kran air bila tidak diperlukan. Pengendalian akan berjalan efektif dan efisien jika didasarkan pada pemantauan penggunaan air sehari-hari di rumah. Pengendalian ini akan menghindari terbuangnya air sia-sia, Pemantauan yang *real time* akan membantu pengendalian secara tepat waktu (Rohmah et al., 2020).

Berdasarkan kondisi yang ada di lapangan di lembang kabupaten Majene yaitu sering terjadi lupa mematikan kran air yang di akibatkan dari kelalaian dari pengguna, pengguna lupa untuk mematikan kran airnya sebelum meninggalkan rumah sehingga air akan terus mengalir. Adanya kelalaian dari lupa mematikan kran ini dapat mengakibatkan tagihan air akan membesar pada akhir bulan dan berdampak pada pemborosan air. Mengingat perkembangan teknologi yang ada

saat ini sistem monitoring dapat menjadi salah satu solusi yang dapat membantu untuk mengontrol dan memantau penggunaan air perhari yang dapat di pantau melalui *website*.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan di PDAM Majene mengenai penentuan tarif harga air yang ditetapkan mengatakan bahwa di PDAM Majene berlaku tarif progresif yang dimana di tarif progresif pemakain air dari 0-10 m³ yaitu Rp.3500, pemakaian air dari 10-20 m³ yaitu Rp.4500 dan pemakaian air 20 m³ keatas dikenakan tarif Rp.6000, dan ada biaya administrasi sebesar Rp.5000 dan biaya pemeliharaan sebesar Rp.6000. Pertama pembayaran untuk penggunaan air dari pemakaian 0-10 m³ dikenakan biaya beban sebesar Rp.46000. Kedua pembayaran untuk penggunaan air dari 10-20 m³, misalnya pemakaiannya 15 m³ maka biaya yang akan dibayarkan adalah Rp.68500. Ketiga pembayaran untuk penggunaan air dari 20 m³ keatas, misalnya penggunaan airnya sebesar 28 m³ maka yang akan dibayarkan adalah Rp.139000.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis *Smartphone ANDROID* yang diteliti oleh (Hakim et al., 2019). Alat ini dirancang menggunakan *water flow* yang akan mengukur debit air yang mengalir ke pipa dan hasil pengukuran akan diolah oleh mikrokontroler NodeMCU. Pada penelitian ini menggunakan sensor water flow meter, LCD, Arduino Nano dan NodeMCU yang dapat menampilkan data melalui LCD dan android. Rancangan *prototype* sistem monitoring dapat mengolah data volume air dari *water flow* meter dengan baik.

Selanjutnya pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi Pengendalian Saluran Air dalam Rumah Berbasis Internet of Things yang diteliti oleh (Kwaar et al., 2020). Penelitian ini akan membuat pengontrolan air berbasis IoT dengan menggunakan kendali relay NodeMCU dan handphone Android dengan menggunakan aplikasi *Blynk*. Hasil penelitian *prototype* kontrol air menggunakan NodeMCU ESP8266 dan ARDUINO IDE Telah berhasil di Buat.

Berdasarkan masalah diatas maka dibutuhkan suatu sistem monitoring. Melakukan monitoring penggunaan air bersih dalam kehidupan sehari-hari akan memberikan manfaat besar dalam kehidupan masyarakat. Penggunaan air yang tepat bisa membantu menurunkan angka penggunaan air yang tinggi sehingga dapat menurunkan biaya tagihan air. Alat yang digunakan yaitu menggunakan sensor *water flow* untuk mengukur debit air yang mengalir pada penampang pipa, *RTC DS3231* sebagai pengatur waktu masuknya data debit air perhari dan pengatur waktu masuknya data total biaya perbulan, *relay* sebagai saklar mengalirkan atau memutuskan arus listrik pada *solenoid valve* dan *solenoid valve* untuk kontrol buka tutup aliran air yang mengalir. Hasil pengukuran tersebut akan diolah oleh mikrokontroller Wemos D1 R2 untuk mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkan data tersebut ke *website*. Diharapkan dari sistem monitoring penggunaan air ini dapat memantau penggunaan air secara efektif dan efisien guna untuk menghindari pemborosan air bersih dan pembengkakan biaya tagihan penggunaan air. Dari permasalahan diatas peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PADA RUMAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Bagaimana Merancang Sistem Monitoring Penggunaan Air Pada Rumah Berbasis *Internet Of Things*?
- 2) Bagaimana Hasil Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Air Pada Rumah Berbasis *Internet Of Things*?

C. Batasan Masalah

- 1) Sistem yang dibuat untuk Monitoring Penggunaan Air perhari dan dapat mengontrol buka tutup aliran air yang mengalir menggunakan *website*
- 2) Sistem yang di buat dalam bentuk *prototype*

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk sebagai berikut :

- 1) Untuk Merancang Sistem Monitoring Penggunaan Air Pada Rumah Berbasis *Internet Of Things*
- 2) Untuk Mengetahui Hasil Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Air Pada Rumah Berbasis *Internet Of Things* menggunakan *website*.

E. Manfaat Penelitian

- 1) Penulis mengharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu masyarakat memonitoring penggunaan air yang digunakan yang dapat di pantau melalui *website*.
- 2) Sebagai sarana mengaplikasikan ilmu yang telah di peroleh dari bangku perkuliahan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah sistem yang sangat diperlukan dalam sebuah aplikasi. Sistem monitoring disini berperan sebagai pemberi data yang nantinya akan diproses lebih lanjut setelah data terkirim dari sebuah sistem monitoring. Sistem monitoring berasal dari bahasa Inggris yaitu "*Monitor System*" yang dalam bahasa Indonesianya adalah sistem pemantauan. Dalam kehidupan sehari-hari, sistem pemantauan banyak dilakukan penerapannya dan umumnya dilakukan sebagai bentuk untuk melakukan pengamatan, pengumpulan informasi, pengawasan serta tindakan pencegahan (Sadi, 2018).

Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang *real time*. Sistem monitoring adalah suatu sistem yang bisa digunakan untuk mengamati suatu data dari alat ukur yang bisa di pantau oleh manusia dimanapun dan kapanpun waktunya selagi masih terhubung internet (Ariyani & Putri, 2017).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring ini adalah sebuah sistem pemantauan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi maupun data yang bisa di pantau secara *real time*.

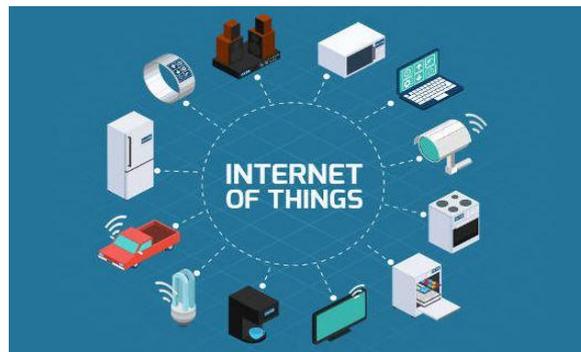
B. Internet Of Things

Internet of Things merupakan sebuah konsep dimana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung *internet* (Rony Setiawan 2021).

Internet of Things adalah merupakan suatu sistem dimana barang atau peralatan yang digunakan oleh manusia dapat terhubung dengan *internet*, sehingga dengan sistem ini pengguna dari alat tersebut dapat memantau atau mengendalikan peralatan tersebut dari jarak jauh. Dengan adanya sistem ini sudah tentu akan dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia (Gunastuti, 2018).

Internet of Things (IoT) adalah jaringan yang terdapat pada perangkat fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan barang-barang lainnya yang dilengkapi dengan sistem elektronik, perangkat lunak, sensor, actuator, dan konektivitas yang memungkinkan saling terjadinya pertukaran data. *IoT* dapat menciptakan banyak peluang untuk *integrase* langsung dunia fisik ke dalam sistem berbasis komputer, yang menghasilkan peningkatan efisiensi, keuntungan ekonomi, dan pengurangan tenaga manusia (Ramadhan et al., 2019).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan adanya *Internet Of Things* ini dapat memudahkan pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.



Gambar 2. 1 *Internet Of Things*

(Sumber : <https://www.centerklik.com/apa-itu-internet-of-things-iot/>)

C. Wemos D1 R2

Mikrokontroler ini berbasis ESP8266 yaitu sebuah modul mikrokontroler nirkabel (Wifi) 802.11 yang kompatibel dengan Arduino IDE. Tata letak mikrokontroler ini didasarkan pada desain *hardware* Arduino standar dengan proporsi yang sama dengan Arduino Uno dan Leonardo. Mikrokontroler ini juga sudah termasuk satu set header Arduino standar yang artinya kompatibel dengan beragam Arduino *shield*. Mikrokontroler ini juga mencakup sebuah CH340 USB to serial interface seperti kabel USB micro yang umum digunakan (Supegina & Elektro, 2017).

Wemos D1 R2 adalah sebuah mikrokontroler yang kompetibel atau mirip dengan arduino uno hanya saja wemos D1 R2 berbasis modul ESP8266-12, bahasa pemrograman yang digunakan untuk memprogram wemos D1 R2 ini adalah bahasa pemrograman C namun modul esp8266 sudah memiliki cukup banyak library untuk digunakan sehingga pemrograman mikrokontroler berbasis

modul esp8266 menjadi relatif mudah meskipun untuk pemula, untuk melakukan pemrograman pada board Wemos D1 R2 ini dapat menggunakan aplikasi Arduino IDE, wemos D1 R2 memiliki 11 digital input/output pins, 1 analog input pin, microusb untuk koneksi, dan power jack 9-24V daya input (Rochman et al., 2017).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa Wemos D1 R2 adalah board mikrokontroler yang berbasis modul ESP8266. Wemos ini adalah alat yang berguna untuk pengembangan proyek *IoT* untuk menghubungkan perangkat fisik ke *internet* dan mengendalikannya dari jarak jauh atau untuk mengumpulkan data.



Gambar 2. 2 Wemos D1 R2
(Sumber : <https://tokopedia.com>)

D. Sensor Water Flow

Sensor *Water Flow* merupakan sensor yang mampu membaca aliran air disuatu tempat. Sistem kerja sensor ini yaitu mampu membaca kecepatan putaran rotor yang dihasilkan oleh kecepatan air. Sistem kerja sensor ini yaitu mengukur aliran air dengan cara menghitung putaran kincir yang terdapat didalam alat ini.

Kincir secara otomatis berputar jika terdapat aliran air yang melewati kincir tersebut. Didalam kincir terdapat sebuah rotor yang mempunyai magnet dan ketika berputar ia akan menghasilkan magnet sesuai fenomena *Hall Effect*. Fenomena *Hall Effect* ditimbulkan pada efek medan magnetik yang ada pada partikel bermuatan yang bergerak. Semakin cepat aliran air melalui sensor ini, maka akan semakin cepat pula putaran rotor mengakibatkan angka yang terbaca pada sensor ini akan menjadi besar. Angka yang dibaca tersebut adalah sinyal output berbentuk gelombang kotak yang nantinya akan dilakukan perhitungan sehingga kita mampu mengetahui debit dan volume air yang mengalir di alat ini (D. F. A. Putra & Stefanus, 2019).

Sensor *water flow* berfungsi untuk menghitung debit air yang mengalir. Didalam sensor terdapat rotor dan sensor *hall effect*. Putaran rotor akan mengikuti besar dari aliran air, semakin besar aliran air maka semakin cepat pula rotor berputar. Pada ujung rotor ada magnet tetap, putaran magnet inilah yang akan di baca oleh sensor *hall effect*. Prinsip kerja dari *water flow* ini adalah menghitung putaran sebuah kincir air didalam yang otomatis berputar jika ada aliran air yang melewatinya. Dalam kincir air tersebut terdapat magnet tetap dan saat berputar maka akan menghasilkan medan magnet. Kontruksi magnet pada rotor tidak sepenuhnya utuh, sehingga sensor *hall effect* akan membaca ada dan tidak ada medan magnet, kejadian ini akan berulang - ulang mengikuti putaran kincir air sehingga menghasilkan sinyal pulsa. Sinyal inilah yang akan dihitung untuk menentukan berapa debit air yang lewat (Gunastuti, 2018).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa Sensor *Water flow* ini merupakan sensor yang dapat membaca aliran air yang lewat pada saluran pipa untuk mengukur volume atau jumlah aliran seperti air, gas, atau uap. Sensor ini berfungsi untuk mengukur aliran air dengan cara menghitung putaran dari sebuah kincir yang terdapat di dalam alat ini, semakin cepat aliran air yang mengalir melalui sensor ini maka semakin cepat pula rotor berputar.



Gambar 2. 3 Sensor *Water flow*
(Sumber : <https://www.bukalapak.com>)

E. Solenoid Valve

Menurut (Y. R. Putra et al., 2017), *Solenoid valve* merupakan sebuah katup yang digerakan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerakannya. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak. *Solenoid valve* memiliki 2 buah saluran yaitu saluran masuk (*inlet port*) dan saluran keluar (*outlet port*). Saluran masuk berfungsi sebagai lubang masukan untuk cairan atau air dan saluran keluar berfungsi sebagai terminal atau tempat keluarnya cairan. Katup di

kendalikan oleh arus listrik melalui *solenoid* dalam kasus katup dua *port*, aliran di nyalakan atau di matikan.

Solenoid Valve adalah katup yang di operasikan dengan elektromekanis. Katup di kendalikan oleh arus listrik melalui *solenoid* dalam kasus katup dua port, aliran di nyalakan atau di matikan. *Solenoid valve* merupakan katup yang di kendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan atau solenoida. *Solenoid valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering di gunakan dalam sistem fluida. Pada bagian inti *solenoid* terdapat kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk membuka atau menutup katup. Prinsip kerja dari *solenoid* adalah ketika kumparan tersebut dialiri tegangan listrik maka pin katup akan tertarik karena adanya gaya magnet sehingga katup tertutup atau terbuka. (Kwaar & Najooan, 2020).

Solenoid Valve ini merupakan sebuah perangkat elektromekanis yang digunakan untuk mengontrol aliran cairan (gas atau cairan) dengan menggunakan medan magnet dari *solenoid* saat dialiri arus listrik. *Solenoid* ini berperan sebagai pengendali yang menghasilkan medan magnet saat dialiri arus listrik. Katup adalah bagian yang mengatur aliran cairan dan membuka atau menutup berdasarkan medan magnet yang di ciptakan oleh *solenoid*.



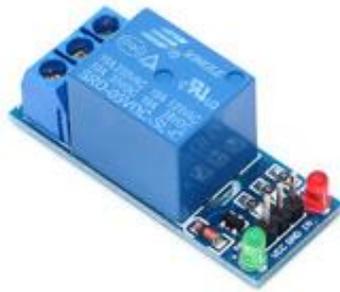
Gambar 2. 4 *Solenoid Valve*
(Sumber : <https://www.lazada.com>)

F. Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utamanya itu Elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar / *Switch*). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Kwaar & Najoan, 2020).

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electro mechanical* (Elektro mekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektro magnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip *Elektro magnetic* untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Sadi, 2018).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *relay* ini bertindak sebagai saklar yang berupa tombol ON/OFF atau bisa dikatakan sebagai pengontrol mengalirkan dan memutuskan arus listrik. Saklar ini dikendalikan oleh sinyal listrik untuk membuka atau menutup jalur listrik pada perangkat lain.



Gambar 2. 5 Relay
(Sumber : <https://tokopedia.com>)

G. RTC (*Real Time Clock*) DS3231

Menurut (Hakim et al., 2019), *RTC (Real Time Clock)* DS3231 adalah IC yang dibuat oleh perusahaan Dallas Semiconductor. DS3231 merupakan sebuah IC yang dapat digunakan sebagai pengatur waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Pengaksesan data dilakukan dengan sistem serial sehingga hanya membutuhkan dua jalur untuk berkomunikasi yaitu jalur *clock* untuk membawa informasi data *clock* dan jalur data yang membawa data atau yang sering disebut dengan I2C (*Inter-integrated Circuit*).

Real Time Clock merupakan suatu IC yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. *RTC* DS3231 merupakan *Real Time Clock* yang dapat menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun. *RTC*

DS3231 Merupakan IC dengan jalur data paralel yang memiliki antarmuka serial *two-wire* (I2C). Komunikasi I2C menggunakan dua buah port yaitu, port Serial Data (SDA) dan Serial *Clock* (SCL) untuk membaca isi register dari RTC (Y. R. Putra et al., 2017).

RTC ini merupakan komponen elektronik yang digunakan untuk pengatur dan penyimpan waktu seperti menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun. *RTC* ini dapat membantu perangkat atau sistem untuk menjalankan berbagai fungsi yang berkaitan dengan waktu.



Gambar 2. 6 *RTC* DS3231
(Sumber : <https://tokopedia.com>)

H. Website

Menurut (Abidin, 2018), Situs *web* (*website*) adalah suatu halaman *web* yang saling berhubungan yang umumnya berada pada *platform* yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan oleh seseorang atau suatu instansi, atau organisasi. *Website* merupakan fasilitas *hypertext* untuk menampilkan data berupa teks, gambar, bunyi, animasi, dan data multimedia lainnya yang datanya

saling berhubungan satu sama lain. Sebuah situs *web* biasanya ditempatkan pada sebuah *server web* yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet, ataupun jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat Internet yang dikenali sebagai *URL*.

Website adalah kumpulan halaman web yang saling terhubung didalam suatu domain atau sub domain tertentu yang menyediakan informasi yang bisa diakses oleh pengguna lewat server lokal maupun server online. *Website* biasanya dibuat untuk memberikan informasi dalam hal tertentu pada pengguna, namun seiring perkembangan jaman *website* kini juga bisa digunakan untuk situs jual beli barang secara online, bahkan pusat monitoring dan pengendali alat berbasis *IoT* (*Internet Of Thing*) (Febrianti et al., 2021).

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa sebuah *website* adalah kumpulan halaman *web* yang dapat diakses melalui internet. *Website* dapat menampilkan data berupa teks, gambar, bunyi, animasi, dan data multimedia lainnya yang datanya saling berhubungan satu sama lain. *Web* ini merupakan tempat menyimpan data informasi yang dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mencari sebuah informasi yang di inginkan dan bisa digunakan sebagai pusat monitoring dan pengendali alat berbasis *IoT*.

I. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan dan Persamaan Penelitian
1.	(Hakim et al., 2019)	Sistem Monitoring Penggunaan	Alat ini dirancang menggunakan <i>water flow</i> yang	Persamaannya adalah objek penelitian yang

		Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler <i>NodeMCU</i> Berbasis <i>Smartphone ANDROID</i>	akan mengukur debit air yang mengalir ke pipa dan hasil pengukuran akan diolah oleh mikrokontroler <i>NodeMCU</i> . Rancangan <i>prototype</i> sistem monitoring dapat mengolah data volume air dari <i>waterflow</i> meter dengan baik.	diteliti, kemudian <i>RTC</i> sebagai pengatur waktu dan <i>water flow</i> pembaca aliran air yang mengalir. Perbedaannya yaitu peneliti sebelumnya hanya mengukur debit air yang mengalir menggunakan sensor <i>water flow</i> , sedangkan peneliti menambahkan <i>solenoid Valve</i> untuk kontrol buka tutup aliran air yang mengalir. Selanjutnya perbedaannya terdapat pada media tatap muka sistem yang digunakan.
2.	(Naim et al., 2020)	Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Konsumen Di Perusahaan Daerah Air Minum Secara <i>Real Time</i> Berbasis Arduino Uno	Hasil pengujian menunjukkan bahwa komponen-komponen sudah bekerja sesuai perintah Mikrokontroler Arduino Uno. <i>Water flow</i> sensor YF-S201 mampu membaca jumlah konsumsi air konsumen PDAM. Kemudian petugas PDAM juga bisa memonitoring penggunaan air secara <i>real time</i> dari jarak jauh melalui <i>platfrom web server thingspeak</i> tanpa	Persamaannya adalah terdapat pada sensor yang digunakan untuk mengukur debit air menggunakan sensor <i>water flow</i> . Perbedaannya yaitu peneliti sebelumnya hanya mengukur debit air yang mengalir menggunakan sensor <i>water flow</i> , sedangkan peneliti menambahkan <i>Solenoid Valve</i> untuk kontrol buka tutup aliran air yang mengalir.

			perlu mengunjungi ke setiap konsumen PDAM.	Kemudian perbedaannya terdapat pada pengujian sistemnya, peneliti sebelumnya menggunakan <i>thingspeak</i> sedangkan peneliti menggunakan <i>website</i> .
3.	(Paksi et al., 2021)	Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino	Menghasilkan sebuah <i>water meter</i> yang dapat mengirimkan data menggunakan konsep <i>IoT</i> untuk proses pencatatan atau pengiriman data ke server. Sistem yang dihasilkan dari penelitian yang sudah dilakukan dapat dikatakan stabil.	Persamaannya menggunakan sensor <i>water flow</i> untuk membaca debit air yang mengalir. Perbedaannya peneliti menambahkan <i>Solenoid Valve</i> untuk kontrol buka tutup aliran yang mengalir dan terdapat pada pengujian tatap muka sistem yang digunakan.
4.	(Rohmah et al., 2020)	Sistem Pemantauan dan Pengendalian Penggunaan Air Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis <i>IoT</i>	Hasil pengujian alat menunjukkan, monitoring dan pengendalian kran air melalui telepon genggam telah berjalan seperti yang dirancang.	Persamaannya yaitu objek yang diteliti. Perbedaannya yaitu media tatap muka sistem yang digunakan. Peneliti sebelumnya menggunakan aplikasi telegram sedangkan peneliti menggunakan <i>website</i> .
5.	(Ramadhan et al., 2019)	Desain Dan Implementasi Pengukuran Debit Air	Berdasarkan pengujian serta analisis sensor <i>Water Flow</i>	Persamaannya yaitu menggunakan sensor <i>water flow</i> yang dapat

		Menggunakan Sensor <i>Water Flow</i> Berbasis <i>Iot</i>	memiliki nilai akurasi membaca data sebesar 0.34 detik lebih lama dari waktu yang sudah ditentukan. Berdasarkan pengujian serta analisis pengujian <i>set point</i> dari aplikasi <i>Blynk</i> memiliki nilai akurasi yang baik.	membaca arus yang melewatinya. Perbedaan terdapat pada pengujian sistem, peneliti sebelumnya menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> sedangkan peneliti menggunakan <i>website</i> .
6.	(Kwaar & Najoan, 2020)	Rancang Bangun Aplikasi Pengendalian Saluran Air dalam Rumah Berbasis Internet of Things	Dalam penelitian ini membuat pengontrolan air berbasis IoT dengan menggunakan kendali relay <i>NodeMCU</i> dan <i>handphone Android</i> maupun IOS dengan menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> . Hasil dari penelitian ini yaitu <i>prototype</i> kontrol air menggunakan <i>NodeMCU</i> ESP8266 dan ARDUINO IDE Telah berhasil di Buat.	Persamaan menggunakan <i>Solenoid Valve</i> untuk kontrol aliran air. Perbedaannya terdapat pada pengujian sistemnya. Peneliti sebelumnya menggunakan aplikasi <i>Blynk</i> sedangkan peneliti menggunakan <i>website</i> . Selanjutnya peneliti juga menggunakan sensor <i>water flow</i> untuk membaca debit air yang mengalir melewati sensor.
7.	(Novelliani & Wildian, 2021)	Sistem Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino dan Telegram	Data yang terkirim dan diterima oleh aplikasi Telegram dengan bantuan modul <i>ethernet shield</i> . Rancang bangun sistem monitoring dan notifikasi penggunaan air	Persamaannya yaitu objek yang diteliti dan sama-sama menggunakan sensor <i>water flow</i> untuk membaca aliran air yang mengalir melewati sensor.

			PDAM menggunakan sensor <i>water flow</i> telah berhasil dirancang dan berfungsi dengan baik.	Perbedaannya media tatap muka sistem yang digunakan, peneliti sebelumnya menggunakan aplikasi telegram sedangkan peneliti menggunakan <i>website</i> .
8.	(Gunastuti, 2018)	Pengukuran Debit Air Pelanggan Air Bersih Berbasis <i>IoT</i> Menggunakan Raspberry Pi	Pengukuran air berbasis <i>IoT</i> dibuat dengan modul <i>IoT</i> raspberry pi, sensor <i>flow meter</i> , dan arduino nano. Alat tersebut mensimulasikan pengukuran debit air untuk mengetahui pemakaian air dengan menggunakan layanan internet. Dari penelitian ini ditunjukkan bahwa penampilan data pengukuran debit air di <i>web</i> dengan <i>IoT</i> dapat dilakukan.	Persamaan sama-sama menggunakan sensor <i>water flow</i> untuk membaca debit air yang mengalir melewati sensor dan sama-sama menggunakan media tatap muka <i>website</i> . Perbedaan peneliti juga menggunakan <i>Solenoid Valve</i> untuk kontrol buka tutup aliran air yang mengalir.
9.	(Gunawan et al., 2023)	Penerapan <i>Internet Of Things (IoT)</i> Pada Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Rumah Tangga	Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> dengan menggunakan <i>water flow</i> sensor yang akan mendeteksi penggunaan air yang digunakan, <i>RTC</i> untuk	Persamaan sama-sama menggunakan sensor <i>water flow</i> untuk membaca aliran air yang mengalir melewati sensor dan sama-sama menggunakan <i>RTC</i> sebagai pengatur waktu. Perbedaannya terdapat pada

			menentukan sebuah tanggal dan waktu dalam tampilan aplikasi <i>Blynk</i> , diolah lewat <i>NodeMCU ESP32</i> dan ditampilkan pada LCD sebagai output pemakaian saat ini serta tagihan yang harus dibayar. Hasil data yang sudah diolah akan dikirim kedalam <i>web server Blynk</i> dan dapat dilihat melalui aplikasi <i>Blynk</i> pada <i>smartphone android</i> .	<i>platform</i> yang digunakan yang dimana peneliti menggunakan <i>Website</i> sedangkan peneliti sebelumnya menggunakan <i>platform Blynk</i> . Kemudian peneliti menambahkan <i>Solenoid Valve</i> untuk kontrol buka tutup aliran air yang mengalir.
10.	(Anisa Eka Fajriaty et al., 2022)	<i>Prototype of PDAM Water Usage Monitoring System for Households Based on Android Application</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang dapat menampilkan data berupa waktu, volume air dan biaya dengan baik.	Persamaan sama-sama menggunakan sensor <i>water flow</i> untuk membaca aliran air yang mengalir dan sama-sama menggunakan <i>RTC</i> sebagai pengatur waktu. Perbedaan peneliti menambahkan <i>Solenoid Valve</i> untuk kontrol buka tutup aliran air yang mengalir. Dan terdapat pada tatap muka sistem yang digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap perancangan sistem monitoring penggunaan air pada rumah berbasis *internet of things*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) *Prototype* sistem ini dirancang untuk memonitoring penggunaan air pada rumah yang dibuat menggunakan mikrokontroler wemos D1 R2 sebagai pengendali utama untuk menghubungkan seluruh alat agar berfungsi dengan baik. Selanjutnya menggunakan sensor *water flow* untuk membaca debit air yang mengalir, *RTC (Real Time Clock) DS3231* sebagai pengatur waktu masuknya data debit air perhari dan pengatur waktu masuknya data total biaya perbulan, *Relay* sebagai pengontrol mengalirkan dan memutuskan arus listrik pada *solenoid valve*, dan *solenoid valve* sebagai pengontrol membuka dan menutup aliran air yang mengalir.
- 2) Hasil perancangan sistem monitoring penggunaan air pada rumah berbasis *Internet of things* ini sudah berfungsi sesuai yang diharapkan. Pengujian *prototype* secara keseluruhan menunjukkan bahwa setiap sensor dan alat berfungsi dengan baik, yang dimana sistem ini berjalan pada saat air dari kran langsung dialirkan ke pipa dan air akan mengalir melewati *solenoid valve* dan sensor *water flow* akan membaca aliran air yang mengalir. Hasil yang dicapai

sistem ini dapat memonitoring penggunaan air sehari-hari, melihat kecepatan aliran air dan dapat mengontrol katup buka tutup aliran air yang mengalir yang dapat di kontrol dari jarak jauh selagi masih terhubung *internet* yang dapat di pantau secara *real time* melalui *website*. Pada pengujian yang dilakukan mendapatkan nilai *error* tertinggi sebesar 8,5% dan nilai *error* terendah sebesar 0,8%. Hasil dari 10 pengujian menggunakan 10 sampel didapatkan nilai rata-rata *margin error* sebesar 4,47% yang berarti keakuratan pengukuran menggunakan sensor *water flow* cukup tinggi dengan nilai 95,53%. Hal ini membuktikan bahwa pembacaan sensor *water flow* yang digunakan cukup akurat untuk dijadikan pengukuran pada penelitian ini.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut :

- 1) Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan lagi agar dapat di implementasikan langsung di lapangan.
- 2) Monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi mobile yang dirancang.
- 3) Menambahkan informasi secara *real time* pada sistem *web* atau *mobile* mengenai jumlah debit air yang mengalir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Controlling Pintu Air Dam Berbasis Arduino Menggunakan Implementasi Internet of Things. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 2(2), 282–289. <http://www.php.net>.
- Ariyani, D. R., & Putri, R. E. (2017). Sistem Monitoring Banjir Pada Jalan Menggunakan Aplikasi Mobile Dan Modul Wi-Fi. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, November*, 1–8.
- Devitasari, R., & Kartika, K. P. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Internet Of Thing (Iot). *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 14(2), 152–164. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v14i2.1234>
- Febrianti, F., Adi Wibowo, S., & Vendyansyah, N. (2021). Implementasi Iot(Internet Of Things) Monitoring Kualitas Air Dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala Kecil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3249>
- Gunastuti, D. A. (2018). Pengukuran Debit Air Pelanggan Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi. *EPIC (Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control)*, 1(2), 167–175. <http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/jit/article/view/1528>
- Gunawan, I., Wasil, M., & Mahpuz, M. (2023). Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Rumah Tangga. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 6(1), 115–126. <https://doi.org/10.29408/jit.v6i1.7204>
- Hakim, D. P. A. R., Budijanto, A., & Widjanarko, B. (2019). Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler

NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID. *Jurnal IPTEK*, 22(2), 9–18.
<https://doi.org/10.31284/j.iptek.2018.v22i2.259>

Kwaar, O. T., & Najoan, X. B. N. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Pengendalian Saluran Air dalam Rumah Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 1–10.

Moshinsky, M. (1959). Prototipe Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM untuk Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Android Prototype., *13*(1), 104–116.

Naim, N. N., Mohammad, R. F., & Taufiqurrahman, I. (2020). Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Konsumen Di Perusahaan Daerah Air Minum Secara Real Time Berbasis Arduino Uno. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 2(1), 31–39. <https://doi.org/10.37058/jeee.v2i1.2176>

Novelliani, J., & Wildian, W. (2021). Sistem Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino dan Telegram. *Jurnal Fisika Unand*, 10(2), 219–224. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.2.219-224.2021>

Paksi, Y. E. E., Prihartono, E., & Vitianingsih, A. V. (2021). Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 5(3), 35–44.
<https://doi.org/10.37438/jimp.v5i3.320>

Putra, D. F. A., & Stefanus, S. (2019). Kajian Literatur –Penggunaan Sensor Waterflow pada Proses Pencampuran Cairan Dalam Industri. *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, 11(1), 20–23.
<https://doi.org/10.31937/sk.v11i1.1098>

Putra, Y. R., Triyanto, D., & Suhardi. (2017). Rancang Bangun Perangkat Monitoring Dan Pengaturan Penggunaan Air Pdam (Perusahaan Daerah Air Minum) Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website. *Jurnal Coding*

Sistem Komputer Untan ISSN: 2338-493X, 05(1), 33–34.
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/download/19172/16025>

Ramadhan, A. B., Sumaryo, S., & Priramadhi, R. A. (2019). Desain Dan Implementasi Pengukuran Debit Air Menggunakan Sensor Water Flow Berbasis Iot Design And Implementation Of Water Discharge Measurements Using An Iot-Based Water Flow Sensor. *E-Proceeding of Engineering*, 6(2), 1–8.

Rochman, H. A., Primananda, R., & Nurwasito, H. (2017). *Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome*. 1(6), 445–455.

Rohmah, R. N., Budiman, A., & Rohman, V. L. (2020). Sistem Pemantauan dan Pengendalian Penggunaan Air Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis IoT. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 21(1), 26–31.
<https://doi.org/10.23917/emitor.v21i01.11896>

Sadi, S. (2018). Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air. *Jurnal Teknik*, Vol. 7(1), hlm. 77-91.

Supegina, F., & Elektro, T. (2017). *Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana Rancang Bangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure Bts Berbasis Microcontroller Wemos Dan Android* ISSN: 2086 - 9479. 8(2), 145–150.

Sutawan, I. K. E. (2018). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Penampungan Menggunakan Sistem SCADA Berbasis Mikrokontroler Air Irigasi*. 1–7.

Yudo, S. (2018). *Upaya Penghematan Air Bersih di Gedung Perkantoran Water Saving Efforts in Offices Building Case Study : Water Saving in BPPT Office Building*. 19(1), 97–106.