

SIMULASI RANCANG BANGUN MONITORING PEMAKAIAN AIR PDAM DI GEDUNG BERTINGKAT MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT

Sri Hartanto¹, Irvaldo Ferosa²

^{1,2} Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana

srihartanto@unkris.ac.id¹, irvaldo.ferosa@gmail.com²

Abstrak - Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang paling penting dalam kehidupan sehari-hari, seperti di kota – kota besar kebutuhan air pada masyarakat masih bergantung pada perusahaan air minum pemerintah, seperti halnya dengan perumahan pada umumnya gedung perkantoran, apartemen, rumah sakit serta instansi akademik lainnya masih menggunakan program air pemerintah yaitu PDAM, namun aktualnya dengan banyaknya penggunaan air pada apartemen sehingga menyulitkan petugas untuk memonitoring pemakaian air dari tiap – tiap unit apartemen, dimana petugas harus mendatangi tiap – tiap lantai untuk melakukan pencatatan pada water meter setiap bulannya dari tiap – tiap unit apartemen dan proses pencatatan tersebut sangat memakan waktu cukup lama sehingga kurang tingkat keefisiensi waktu. Maka dari itu dibuatlah rancang bangun alat monitoring pemakaian air untuk tiap unit apartemen dengan menggunakan prinsip IoT (*Internet of Things*). Supaya dengan dibuatnya alat ini dapat membantu serta mengurangi waktu petugas dalam pemantauan serta pencatatan penggunaan meter air. Pengujian dilakukan dengan mengambil beberapa data pengujian seperti pengujian pada sensor *water flow* YF-S201 yang dimana hasil dari pengujian pada sensor 1 dan 2 terdapat tingkat keakuratan mencapai **99,79%**. Serta dari data pengujian delay pada pengujian tersebut menghasilkan beberapa data yang variatif, rata-rata pada pengujian delay dalam setiap percobaan kurang lebih memakan waktu **2-3** detik pada setiap pengujian.

Kata kunci : Air, Internet of Things, Kontrol, PDAM

Abstract - Water is one of the most important basic needs in everyday life, as in big cities the need for water in the community still depends on the government's drinking water company, as is the case with housing in general, office buildings, apartments, hospitals and agencies. Other academics still use the government's water program, namely PDAM, but the actual use of a lot of water in apartments makes it difficult for officers to monitor water use from each - each apartment unit, where officers have to visit each - each floor to record the water meter every month from each - each apartment unit and the recording process is very time-consuming, so it is lacking in terms of time efficiency. Therefore, a design was made to monitor water use for each apartment unit using the IoT (*Internet of Things*) principle. So that by making this tool it can help and reduce the time for officers in monitoring and recording the use of water meters. Testing is carried out by taking some test data such as testing on the YF-S201 water flow sensor where the results of testing on sensors 1 and 2 have an accuracy rate of up to 99.79%. As well as from the delay testing data in this test it produces some varied data, the average delay test in each experiment takes approximately 2-3 seconds for each test.

Keyword : Water, Internet of Things, Control, PDAM

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang penting dalam kehidupan sehari – hari, selain untuk kebutuhan pribadi air juga dapat dipergunakan

untuk kebutuhan lainnya seperti keperluan usaha sampai dengan pemanfaatan bagi lingkungan hidup. Dalam memenuhi kebutuhan air masyarakat masih banyak

memanfaatkan dan menggunakan instansi penyedia air setempat yaitu PDAM.

PDAM merupakan sebuah instansi yang bergerak dalam pendistribusian air bersih yang mendistribusikan ke semua kalangan masyarakat, yang dimana setiap bulannya dikenakan biaya tarif sesuai dengan pemakaian tiap bulan nya. Tak hanya perumahan pada umumnya, bangunan bertingkat seperti mall, apartemen, hotel, serta rumah susun juga masih mengandalkan PDAM dalam kehidupan sehari – hari. Dengan luasnya hunian dan banyak nya penghuni dalam bangunan bertingkat menjadikan petugas kesulitan dalam melakukan pencatatan serta memonitoring pemakaian air, dimana petugas harus mendatangi tiap-tiap lantai untuk melakukan pencatatan pemakaian meter air dari para pelanggan-pelanggan tersebut. Menurut informasi petugas untuk melakukan pencatatan meter air pada gedung bertingkat yang memiliki 464 unit apartemen kurang lebih bisa memakan waktu 7 hari kerja, dimana hal tersebut sangat tidak efisien dalam melakukan pencatatan meter air pada tiap pelanggan yang ada. Salah satu upaya pada penelitian sebelumnya sudah pernah dibuat yaitu monitoring pemakaian air berbasis Arduino UNO dengan menggunakan sensor *water flow* dan LCD 16x2, dimana petugas tidak lagi melakukan perhitungan atau pembacaan manual pada meter air tersebut, namun menggunakan inovasi tersebut hanya dapat mengurangi sekitar 75% dari waktu pencatatan meter air dan petugas masih perlu mendatangi dari tiap-tiap tenant yang ada. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dengan penelitian ini dibuat rancang bangun monitoring pemakaian air berbasis NODEMCU ESP8266 dengan menggunakan WEB (*World Electric Browser*) yang akan di pasang pada tiap-tiap tenant atau unit apartemen SOHO Pancoran sehingga dapat memudahkan petugas dalam melakukan pencatatan atau monitoring penggunaan air di tiap bulannya.[5]

2. LANDASAN TEORI

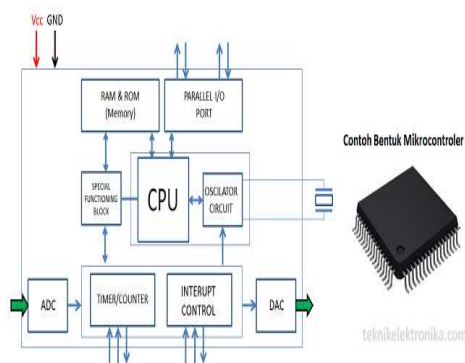
2.1 Air

Air merupakan senyawa kimia yang paling penting dalam kehidupan sehari-hari, kegunaan fungsi air tidak dapat digantikan oleh senyawa lainnya sampai kapan pun. Secara garis besar penggunaan air paling banyak di gunakan adalah untuk kebutuhan air minum sebab dengan air minum kita dapat memenuhi atau menutupi kebutuhan air pada tubuh kita. Sejatinya fungsi air sangat diperlukan bagi seluruh kehidupan di bumi ini, meskipun air terdapat dimana-mana, namun air bersih lah yang merupakan hal yang paling utama dan paling penting untuk bisa di akses oleh semua makhluk hidup. Air merupakan sumber kehidupan yang sangat penting. Dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, memasak, mencuci, mandi, dll meningkat. Hal ini tidak sesuai dengan kesadaran masyarakat akan perlindungan air. Salah satu cara untuk menghemat air adalah dengan memantau penggunaan air Anda setiap bulan.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (CPU), memori (RAM dan ROM) serta perangkat input dan output yang dapat di program. Dalam pengaplikasian nya, pengendali mikro yang dalam bahasa inggris disebut dengan mikrokontroler ini digunakan dalam produk ataupun perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis, pengendali jarak jauh, peralatan listrik, mainan dan perangkat-perangkat yang menggunakan sistem tertanam lainnya. Penggunaan mikrokontroler ini semakin populer karena

kemampuannya yang dapat mengurangi ukuran dan biaya pada suatu produk apabila dibandingkan dengan desain yang dibangun dengan menggunakan mikroprosesor dengan memori dan perangkat input dan output secara terpisah. Adapun sisi keunggulan dan kekurangan dari mikrokontroler yaitu Dapat mengurangi biaya dan ukuran sistem karena integrasi yang lengkap dalam sebuah mikrokontroler, waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi rendah, namun mikrokontroler sendiri memiliki arsitektur yang lebih kompleks daripada mikroprosesor. Mikrokontroler adalah PC kecil yang dibundel sebagai chip IC (Incorporated Circuit) dan dimaksudkan untuk menjalankan tugas atau tugas tertentu. Untuk sebagian besar, IC mikrokontroler terdiri dari setidaknya satu prosesor pusat (chip komputer), memori (Smash dan ROM) dan perangkat informasi dan hasil yang dapat diprogram. Dalam penerapannya, mikrokontroler yang dalam bahasa Inggris dikenal sebagai mikrokontroler digunakan pada barang dan gadget yang dikendalikan secara alami. Model termasuk kerangka kontrol mesin, pengontrol, perangkat klinis, dan perangkat yang menggunakan kerangka kerja implan lainnya



Gambar 2.1 Skema Mikrokontroller

2.3 NodeMCU ESP8266

Modul mikrokontroler yang dikenal sebagai NodeMCU ESP8266 dikembangkan dengan mempertimbangkan ESP8266. Kemampuan ESP8266 untuk

ketersediaan jaringan Wifi antara mikrokontroler itu sendiri dan organisasi Wifi. NodeMCU bergantung pada bahasa pemrograman Lua tetapi juga dapat melibatkan Arduino IDE untuk pemrograman. Alasan memilih NodeMCU ESP8266 adalah karena mudah diprogram dan memiliki stik I/O yang memadai dan dapat mengakses jaringan untuk mengirim atau memulihkan data melalui koneksi Nirkabel. NodeMCU merupakan sebuah platform berbasis IoT yang bersifat open source atau terbuka, dalam pengembangannya NodeMCU menggunakan bahasa program luar yang dimana dapat membantu dalam proses pembuatan produk IoT atau saat ini biasa digunakan dengan software sketch Arduino IDE. Pada pengembangan modul ini awalnya didasari oleh modul ESP8266, ESP8266 adalah sebuah mikrokontroler yang dipublikasikan oleh Espressif System, mikrokontroler tersebut merupakan penerus dari mikrokontroler sebelumnya yaitu mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sejatinya hampir sama dengan mikrokontroler ESP32 sebab yang membedakan dari kedua mikrokontroler tersebut hanya ada pada GPIO nya atau mikrokontroler ESP8266 memiliki jumlah pin yang berbeda dibandingkan mikrokontroler ESP32. ESP8266 ini sudah terdapat modul WiFi di dalam chip sehingga sangat mudah dalam pembuatan sistem IoT. [6]

2.3.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

ESP8266 memiliki periferal sebagai

berikut:

- Tegangan 3.3 VDC
- Standar WiFi 802.11 b/g/n
- Keluaran power +19.5 dBm pada mode 802.11 b
- *Memory Flash* 1 MB

- 32 Bit CPU
- Koneksi input SDIO 1.1/2.0, SPI, UART
- Terdapat pin RX/TX UART untuk komunikasi serial
- Fungsi wake-up < 2ms
- ADC 10-bit
- Wi-Fi 2.4 GH

2.4 IoT (Internet Of Things)

IoT adalah organisasi gadget yang terkait dan berguna untuk mendukung interaksi korespondensi antar gadget. Ada beberapa inovasi yang menggunakan IoT, seperti sensor, aktuator, kerangka kerja, mikrokontroler, teknologi pertukaran, perlindungan, platform IoT, dan perangkat ilmiah. sensor infra merah, hingga Worldwide Situating Framework (GPS). Sistem IoT juga mulai digunakan dalam pendidikan untuk membantu siswa belajar. Mereka juga dapat digunakan dalam sistem keamanan untuk melindungi keamanan data yang disimpan dalam sistem penyimpanan digital, misalnya. Semua data dapat tersebar luas dan seluruh kerangka dikontrol dengan tepat dengan bantuan IoT. Sesuai informasi yang didapat dari Forbes, perkembangan asosiasi gadget dengan kerangka jaringan pada tahun 2015 hingga 2019 secara konsisten mengalami pertumbuhan dari 15,41 menjadi 26,66 miliar unit. Kemudian para ahli juga membuat tolok ukur untuk masa depan, tepatnya pada tahun 2025 jaringan IoT dengan perangkat akan mencapai titik yang cukup tinggi, yaitu 75,44 miliar unit IoT, yang dapat membangun iklim web secara keseluruhan dan mempermudah orang untuk mengaksesnya. untuk berbagai kemajuan cerdas yang telah dikoordinasikan dengan mekanisasi. yang dapat digunakan kapan saja dan di mana saja Internet of Things adalah sebuah konsep komputasi yang dimana beberapa objek dalam kehidupan sehari-hari dapat terhubung melalui

koneksi internet serta dapat mengidentifikasi ke perangkat lainnya. Koneksi internet merupakan sebuah hal yang sangat luar biasa, sebab yang sebelum nya sulit di dapat dengan internet kita bisa dapat berbagai macam manfaatnya, contoh nya mendengarkan musik, membaca berita, atau berkomunikasi melalui smartphone. Oleh karena itu, Internet of Things sebenarnya merupakan konsep yang cukup sederhana, yaitu menghubungkan semua benda fisik dalam kehidupan sehari-hari ke Internet.

Cara kerja IoT biasanya memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman, dimana dari tiap argumen tersebut dapat menghasilkan sebuah komunikasi antar mesin yang terhubung secara otomatis tanpa ikut campur tangan manusia, manusia di sini bertugas hanya sebagai pengatur dan pengawas pada mesin atau alat yang bekerja secara langsung. Dengan perkembangan teknologi yang berkelanjutan, Internet of Things diperlukan sistem keamanan untuk melindungi sistem dari berbagai ancaman. Internet of Things memiliki beberapa aspek penting yaitu keamanan fisik, keamanan operasional dan keamanan data. Internet of Things merupakan sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan Web. Perangkat tersebut juga dapat terkoneksi atau tidak terkoneksi dengan internet, namun dapat membentuk cluster dan menghubungkannya dengan koordinator. [7]

2.5 Wireless Fidelity (WiFi)

WiFi merupakan sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang menggunakan gelombang radio untuk menghubungkan dua perangkat atau lebih untuk bertukar informasi. WIFI atau sering ditulis dengan “Wi-Fi” ini pertama kali ditemukan oleh perusahaan NCR Corporation dan AT&T pada tahun 1991. Namun sekarang, teknologi WIFI ini telah banyak digunakan

di perangkat seluler (seperti ponsel pintar dan laptop) dan perangkat elektronik lainnya (seperti TV, pemutar DVD, kamera digital, printer, konsol game), dan bahkan lebih banyak digunakan di Rumah Tangga lainnya. peralatan (seperti lampu, lemari es). Dan pengatur suhu (AC). [8]

2.6 Sensor Water Flow YF-S201

Water Flow Sensor YF-S201 adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur debit atau volume air yang mengalir ke pipa – pipa pelanggan, pada sensor ini biasanya terdapat beberapa bagian yaitu bagian katup plastik atau (*body valve*), rotor air dan sebuah sensor *half effect*. Prinsip kerja dari sensor ini bisa dibilang cukup sederhana, ketika air melewati rotor maka rotor magnetic akan bergerak. Kecepatan putaran dari rotor magnetic ini yang dapat merubah pembacaan laju volume aliran air, kemudian dari mikrokontroler ini yang akan membaca pergerakan dari rotor magnetic nya. [9]

Berikut bentuk fisik dari sensor *water flow* YF-S201 .



Gambar 2.3 Bentuk Fisik Sensor Water Flow YF S-201.

2.4 LCD 20x4

LCD atau Liquid Crystal Display adalah salah satu jenis komponen elektronik yang dapat menampilkan data berupa karakter, huruf, atau grafik. Sekarang ada tayangan LCD yang tersedia dapat diakses sebagai modul untuk menjadi layar LCD khusus

bersama sekelompok orang yang memberi semangat. LCD memiliki pin informasi, kontrol suplai kekuatan, dan menunjukkan kontrol kontras. Karena ukurannya yang kecil dan kapasitas untuk menampilkan lebih banyak karakter atau grafik daripada tampilan tujuh segmen, LCD juga merupakan perangkat tampilan yang paling sering dipasangkan dengan Mikrokontroler. Dalam pengembangan sistem tertanam, LCD mutlak diperlukan sebagai sumber informasi penting, seperti monitor gula darah, penunjuk waktu, penghitung putaran motor industri, dan lain-lain.

Liquid Crystal Display (LCD) adalah teknologi layar display yang menghasilkan sebuah gambaran pada sebuah permukaan dengan memberi cahaya pada kristal cair dan filter berwarna dan diapit dengan dua jenis elektroda yang transparan.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik LCD 20x4

LCD 20x4 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk menampilkan sebuah data yang berupa huruf, angka, symbol, karakter maupun grafik. LCD tersebut juga sudah terkoneksi dengan I2C (Inter Integrated Circuit) yaitu standar Interface yang berfungsi sebagai komunikasi 2 arah sekaligus. Pada system keseluruhan yang terdapat pada LCD dan I2C memiliki 2 sistem saluran yaitu SDA (Serial Data) yang berguna untuk mentransfer data dari saluran I2C kepada mikrokontroler, dan SCL untuk mengantarkan sinyal clock. Berikut adalah modul LCD 20x4 yang akan digunakan dalam penelitian. Satu motivasi di balik mengapa. Modul LCD yang digunakan

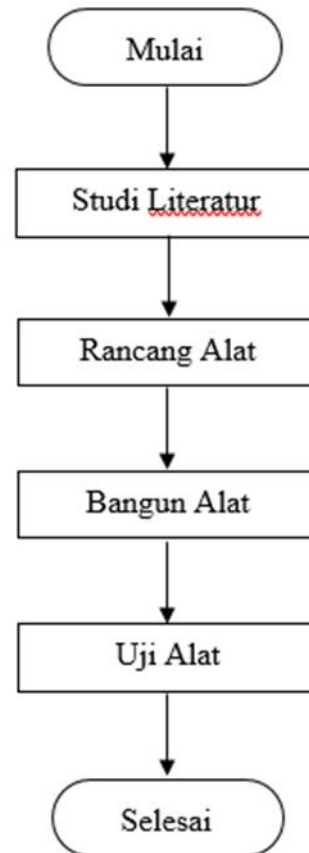
pada penelitian ini adalah untuk menunjukkan angka estimasi pada lux meter terkomputerisasi. Dengan mikrokontroler kami memiliki kendali atas perangkat keras sehingga dapat bekerja secara konsekuen. Untuk menuju ke LCD 20x4 syarat mutlak. Desain pin LCD dengan pin I/O mikrokontroler.

Inter Integrated Circuit (I2C) atau biasa disebut I2C adalah standar korespondensi sekuensial dua arah yang menggunakan dua saluran yang khusus dirancang untuk mengontrol IC. Semua hal dipertimbangkan, kerangka kerja I2C sendiri dibuat dari dua saluran dasar, khususnya saluran SCL (jam sekuensial) dan SDA (informasi berurutan) yang menyampaikan data informasi antara I2C dan kerangka pengaturnya. Gadget yang terkait dengan I2C dapat berfungsi sebagai ahli atau budak. Pakarnya adalah perangkat yang memulai pertukaran informasi dengan menghasilkan tanda berhenti, dan kemudian menciptakan sinyal jam. Sedangkan slave adalah gadget yang sudah diberi lokasi oleh ahlinya. Berikut ini adalah beberapa keadaan pada saat pemindahan informasi pada I2C transport, khususnya pemindahan informasi harus dilakukan pada saat pengangkutan sedang tidak ditempati, maka pada saat proses pemindahan informasi kondisi pin SDA harus stabil. panjang yang sama dengan pin SCL tinggi.

3. Metode Penelitian

3.1 Prosedur Penelitian

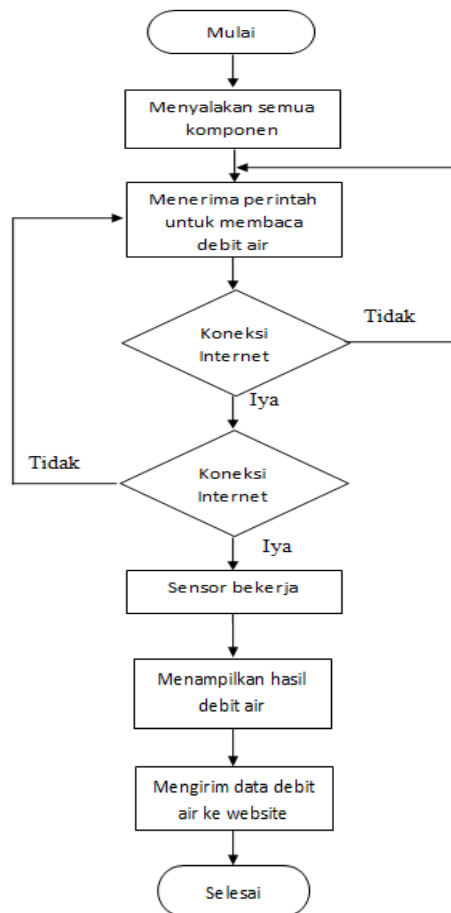
Di bab ini akan dijelaskan bagaimana perancangan pada system monitoring pembacaan meter air melalui smartphone atau PC dengan koneksi jaringan WiFi. Perancangan alat ini terdiri dari beberapa tahap yaitu, membuat skema diagram blok, flowchart, prinsip kerja rangkaian, perancangan perangkat keras serta perancangan perangkat lunak



Berikut penjelasan pada bagan alir tersebut:

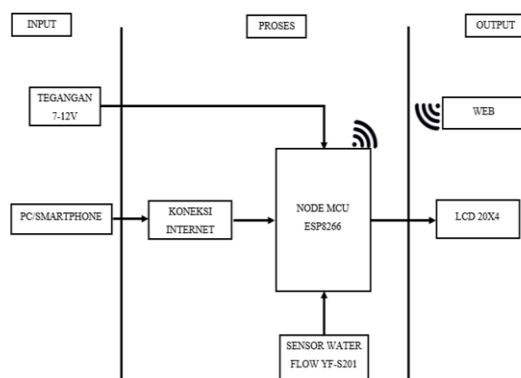
1. Studi Literatur, pada tahap ini peneliti melakukan studi untuk perencanaan dalam proses pembuatan alat, pada studi ini dilakukan agar pada penelitian ini dapat memudahkan dalam proses pembuatan alat
2. Rancang alat, setelah melakukan studi literatur tahap selanjutnya adalah rancang alat, rancang alat ini dimulai dari pembuatan skema gambar rangkaian serta pembuatan program
3. Bangun alat, pada tahap ini alat mulai di buat sesuai dengan perencanaan sebelumnya, dimulai dari tahap pembuatan kerangka sampai dengan *finishing*
4. Uji alat, uji alat dilakukan guna mengetahui apakah alat yang sudah kita buat dapat berfungsi secara maksimal

3.2 Flowchart



3.3 Desain Alat dan Sistem

Pada penelitian ini dimulai dengan pembuatan diagram blok, dimana pembuatan diagram blok ini berfungsi untuk mendapatkan hasil yang sesuai pada cara kerja dan fungsi peralatan pada alat monitoring pemakaian air.



Gambar 3.1 Blok Diagram

3.4 Tampilan pada web

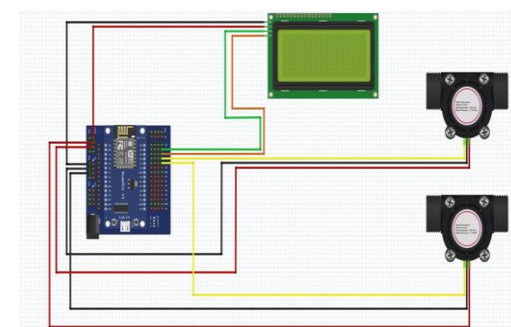
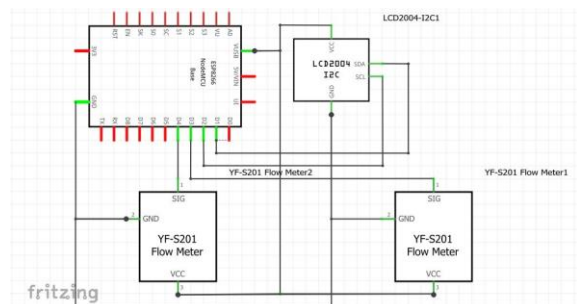
Berikut proses monitoring pencatatan meter air yang di simulasikan seperti gambar di bawah ini



Gambar 3.2 Tampilan Website Pemakaian Pengguna

3.5 Gambar Rangkaian

Pada gambar di bawah ini merupakan gambar perancangan serta gambar skematik yang digunakan dalam penelitian ini



Gambar 3.3 Gambar Rangkaian

4. Analisa Pembahasan

Pengujian pada perangkat keras (*Hardware*) ini dilakukan agar dapat mengetahui prinsip kerja dari tiap komponen system. Pengujian ini meliputi :

1. Pengujian Sensor *Water Flow* YF-S201
2. Pengujian Pada Web Browser
3. Pengujian Pada Gelas Ukur
4. Pengujian Delay Pada Web Browser

4.1 Pengujian Sensor *Water Flow* YF-S201

Pengujian ini dilakukan dengan memasang rangkaian NodeMCU ESP8266 dengan sensor water flow YF-S201. Pemasangan rangkaian ini dilakukan dengan menyambungkan pin VCC pada sensor dengan pin 5V pada base board NodeMCU ESP8266 dan pin GND pada sensor dihubungkan dengan GND base board NodeMCU. Kemudian pin data pada sensor dihubungkan ke GPIO NodeMCU ESP8266.



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Pada Sensor *Water Flow* YF-S201

Berikut merupakan tabel dari hasil pengujian sensor *water flow* YF-S201 :

Tabel 4.1 Tabel pengujian sensor water flow YF-S201 ke – 1

Sensor	Volume Air (A)	Hasil sensor (B)	Keakuratan (C)
1	5000 ml	4997 ml	99.8 %

	4500 ml	4492 ml	99.8 %
	4000 ml	3994 ml	99.8 %
	3500 ml	3498 ml	99.9 %
	3000 ml	2996 ml	99.8 %
	2500 ml	2497 ml	99.8 %
	2000 ml	1994 ml	99.7 %
	1500 ml	1492 ml	99.7 %
	1000 ml	997 ml	99.8 %
	500 ml	498 ml	99.8 %
Total Keakuratan			99.79 %

Tabel 4.2 Tabel pengujian sensor water flow YF-S201 ke - 2

Sensor 2	Volume Air (A)	Hasil sensor (B)	Keakuratan (C)
	5000 ml	4999 ml	99.9 %
	4500 ml	4498 ml	99.9 %
	4000 ml	3997 ml	99.9 %
	3500 ml	3496 ml	99.8 %
	3000 ml	2995 ml	99.8 %
	2500 ml	2494 ml	99.7 %
	2000 ml	1993 ml	99.6 %
	1500 ml	1492 ml	99.7 %
	1000 ml	991 ml	99.8 %
	500 ml	498 ml	99.8 %
Total Keakuratan			99.79 %

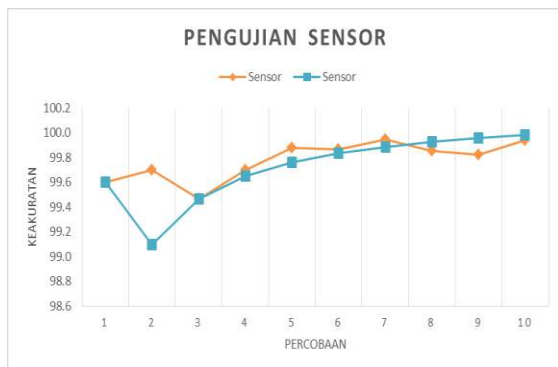
Pada hasil percobaan diatas dapat diketahui bahwa pada sensor *waterflow* 1 dan 2 memiliki nilai keakuratan yang

bagus sehingga dapat diketahui pada total keakuratan mencapai **99.79%**

Adapun perhitungan dalam tingkat keakuratan tersebut yaitu :

$$\text{Error} = 100 - (A - B)/A \times 100$$

$$= C$$

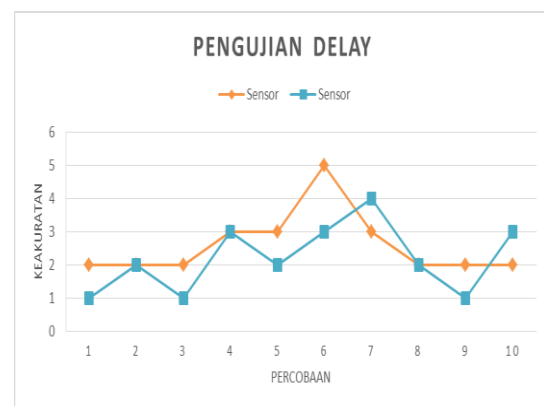


4.2 Pengujian Delay Pada Web browser

Tabel 4.6 Tabel pengujian sensor dengan gelas ukur

Sensor	Volume Air (ml)	Delay (s)
Sensor 1	5000	2
	4500	2
	4000	2
	3500	3
	3000	5
	2500	3
	2000	3
	1500	2
	1000	2
Sensor 2	500	2
	5000	3
	4500	1
	4000	2

	3500	4
	3000	3
	2500	2
	2000	3
	1500	1
	1000	2
	500	1



Gambar 4.7 Grafik Pengujian Delay

Dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa pengujian delay ini terdapat selisih waktu dari tiap-tiap volume air yang diujikan, selisih waktu ini terjadi karena sistem jaringan internet yang kurang baik dalam menerima komunikasi dari sistem kontrol.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, pembuatan, serta pengujian pada sistem tersebut maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Dari hasil seluruh pengujian sistem diatas dapat disimpulkan bahwa pemantauan pada penggunaan air menggunakan *web browser* dapat bekerja dengan baik. Respon yang didapat juga cukup baik, namun terkadang ada sedikit *delay* pada saat merespon ke *web browser* ketika

dilakukan sebuah pengontrolan. Sebab kestabilan koneksi internet juga dapat mempengaruhi dalam pemantauan.

2. Secara penggunaan sistem ini sejatinya dapat memudahkan bagi para petugas/penjaga dalam monitoring pemakaian air di gedung bertingkat, dimana kendali ini menggunakan *web browser* yang terhubung dengan koneksi internet, sehingga petugas tidak perlu mendatangi tiap-tiap *water meter* pada ruangan untuk melakukan pencatatan pada meter air.
3. Pada proses pemantauan tidak selalu menggunakan *smartphone*, namun juga bisa dikendalikan melalui perangkat lainnya, seperti laptop atau PC pada komputer. Dimana didapati persentase keberhasilan dan keakuratan yang baik dalam penggunaan perangkat lain. Dan tampilan yang tersedia pada *web browser* juga tidak berbeda pada *smartphone* yang kita gunakan

5.1 Saran

Untuk penyempurnaan dan pengembangan lebih lanjut ada beberapa saran yang dapat ditulis yaitu :

1. Pada sistem monitoring air dapat di tambahkan sistem *database* yang berfungsi sebagai *backup* data ketika terjadi mati listrik serta akan dapat membantu melihat pembacaan data terakhir.
2. Pada sistem monitoring pemakaian debit air selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan metode lain dengan harapan akan menghasilkan pengetahuan yang lebih optimal dan mendapatkan perbandingan dari metode yang sudah diimplementasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Waterpedia.co.id, "Pengertian Air," *Pengertian Air*, pp. 1-2, 2015.
- [2] R. A. Safitri, "Prototype Sistem Kendali Lampu Pada Gedung Menggunakan Wireless Fidelity (Wifi) Berbasis Nodemcu Esp8266," Universitas Mercubuana, Bekasi, 2020.
- [3] S. Cyntia Widiyari, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air," Jurnal Politeknik Caltex Riau, Riau, 2021.
- [4] A. N. BAHARSYAH, "pengertian-internet-of-things-iot," 26 Agustus 2019. [Online]. Available: <https://www.jagoanhosting.com/blog/pengertian-internet-of-things-iot/>.
- [5] D. Kho, "pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler," 20 Agustus 2018. [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/>.
- [6] E. S. I. Team, "ESP8266EX Datasheet," *ESP8266 Datasheet*, p. 8, 2015.
- [7] E. A. Prastyo, "Water Flow Sensor YF-S201," *edukasielektronika.com*, Jakarta, 2020.
- [8] T. Nusa, "Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler," vol. 3, 2015.
- [9] I. S. d. T. T. Surabaya, "Penerapan Metode Regresi Linear dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Udara pada Sensor YF-S201," Program Studi Teknik Elektro, Surabaya, 2023.
- [10] U. T. Indonesia, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote," Teknik Elektro, Bandar Lampung, 2020.