

Sistem Informasi Monitoring Penggunaan Air Pada Kran Air Otomatis Berbasis IoT NODEMCU ESP8266

Risky Ramadhani¹, Rangga Sanjaya²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: ¹riskyr335@gmail.com, ²rangga@ars.ac.id

Abstrak

Upaya pemerintah untuk mencegah dan mengendalikan penyebaran COVID-19, dengan menguraikan pedoman dan protokol kesehatan untuk menangani COVID-19. Mencuci tangan merupakan prosedur yang harus dilakukan untuk mencegah penyebaran COVID-19. Berbagai macam alat untuk cuci tangan tersedia baik di rumah, di pusat perbelanjaan, di pasar, dan diperkantoran, ada yang menggunakan alat manual ataupun alat cuci tangan otomatis. Sehingga air menjadi kebutuhan yang sangat penting selama masa pandemi ini. Salah satu sumber air yang digunakan yaitu air ledeng atau PDAM. Penggunaan air PDAM ini harus dibayar oleh pelanggan setiap bulannya. Namun hal ini menimbulkan permasalahan dalam membatasi penggunaan air yang berlebihan dan menyebabkan pembayaran menjadi tinggi sulit untuk dikendalikan atau dipantau. Berdasarkan permasalahan tersebut maka sistem monitoring pada penggunaan air dapat menjadi solusi untuk memantau penggunaan air berbasis IoT dengan menggunakan platform ThingSpeak. Oleh karena itu penulis tertarik untuk merancang Sistem Informasi Monitoring Penggunaan Air Pada Kran Air Otomatis Berbasis IoT NodeMCU ESP8266 pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik – Palembang.

Kata kunci— Sistem Informasi, Pemantauan, NodeMCU ESP8266, Internet untuk Segala, ThingSpeak

Abstract

The government efforts to prevent and control the spread of COVID-19, by outlining health guidelines and protocols to deal with COVID-19. Hand washing is a necessary procedure to prevent the spread of COVID-19. Various kinds of tools for hand washing are available both at home, in shopping centers, in markets, and in offices, some use manual tools or automatic hand washing tools. So that water becomes a very important requirement during this pandemic. One of the sources of water used is tap water or PDAM. The use of PDAM water must be paid for by the customer every month. However, this creates problems in limiting excessive water use and makes high payments difficult to control or monitor. Based on these problems, a monitoring system on water use can be a solution for monitoring IoT-based water use using the ThingSpeak platform. Oleh, because of that, the author is interested in designing an Information System for Monitoring Water Use in Automatic Water Faucets Based on IoT NodeMCU ESP8266 at the UPTD Social Rehabilitation Center for Persons with Sensory Disabilities – Palembang.

Keywords— Information Systems, Monitoring, NodeMCU ESP8266, Internet for Everything, ThingSpeak

Corresponding Author:

Rangga Sanjaya,

Email: rangga@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Air merupakan substansi yang paling penting dalam kehidupan manusia[1]. Terbatasnya persediaan sumber daya air menjadi suatu hal yang perlu dikaji seiring dengan penambahan

jumlah penduduk. Menurut laporan dari Worldwatch Institute (WI) tahun 2013, saat ini ada 1.2 milyar atau seperlima penduduk dunia tinggal di wilayah yang kekurangan air akibat kerusakan lingkungan, berkurangnya air tanah, dan distribusi air yang tidak merata[2]. Kelangkaan air ini akan terus memburuk seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, perubahan iklim dan pertumbuhan investasi. Peningkatan jumlah penduduk akan diiringi dengan peningkatan pada penggunaan air, baik pada sektor pertanian maupun sektor industri dan sektor rumah tangga. Selain hal tersebut perubahan iklim juga dapat mengakibatkan fenomena kekeringan yang berkepanjangan, gelombang panas, dan hujan badai, yang secara tidak langsung berpengaruh pada ketersediaan air di muka bumi.

Sejak pandemi COVID-19, perhatian dunia telah tertuju pada kebutuhan air bersih untuk mencuci tangan, minum, dan untuk kebersihan diri. Berdasarkan data WHO, dalam skala dunia terdapat sekitar 4,2 miliar orang tidak mendapatkan layanan sanitasi dan 3 miliar orang kekurangan fasilitas untuk cuci tangan[3, p. 19]. Hal tersebut menjadi tugas yang berat bagi negara maju maupun berkembang dalam hal penyediaan akses air bersih dan sanitasi. Upaya Indonesia untuk memerangi penyebaran COVID-19 memiliki tantangan tersendiri, karena masih memiliki sanitasi yang buruk di negara kita. Sehingga untuk mencegah penyebaran COVID-19 pemerintah mengeluarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/382/2020 Tentang Protokol Kesehatan Bagi Masyarakat di tempat dan Fasilitas Umum Dalam Rangka Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 COVID-19, dengan membuat pedoman dan protokol kesehatan untuk menghadapi COVID-19. Protokol kesehatan ini dikenal dengan sebutan 5M, yaitu memakai masker, mencuci tangan, menjaga jarak, mengurangi mobilitas, dan menjauhi kerumunan. Mencuci tangan merupakan prosedur yang harus dilakukan untuk mencegah penularan COVID-19. Metode mencuci tangan harus jelas yaitu mencuci tangan dengan air yang mengalir dan sabun selama kurang lebih 20 detik. Seluruh bagian tangan harus tercuci hingga bersih, termasuk punggung tangan, pergelangan tangan, sela-sela jari, dan kuku. Sumber air untuk cuci tangan bisa didapatkan dari air sumur, sungai, dan air ledeng PDAM. Pada masyarakat perkotaan kebanyakan menggunakan pelayanan air bersih dari pemerintah ataupun swasta yaitu perusahaan daerah air minum PDAM yang harus dibayar oleh pelanggan setiap bulannya.

Besar kecilnya pembayaran tergantung pada pemakaian pelanggan yang diukur dari meteran PDAM setiap meter kubik pemakaian air. Namun hal ini menimbulkan permasalahan dalam membatasi penggunaan air yang berlebihan dan menyebabkan pembayaran menjadi tinggi sulit untuk dikendalikan atau dipantau. Adanya pemberlakuan pembatasan wilayah berskala besar PSBB atau lockdown. Berdampak pada finansial hingga meningkatnya angka pengangguran menjadi pemicu masalah baru pada banyak rumah tangga, karena perlu mengeluarkan uang lebih agar dapat memiliki akses ke air bersih. Dampaknya banyak orang yang kesulitan untuk membayar tagihan, termasuk tagihan air karena tidak dapat memonitor air yang digunakan secara berlebihan. Berdasarkan hasil observasi pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang penggunaan air cuci tangan menggunakan air PDAM yang masih manual menggunakan kran dan belum bisa memonitor penggunaan air secara efisien. Permasalahan yang ada tersebut dapat diatasi dengan merancang alat prototype sistem informasi yang dapat memonitor penggunaan air secara realtime berbasis IoT.

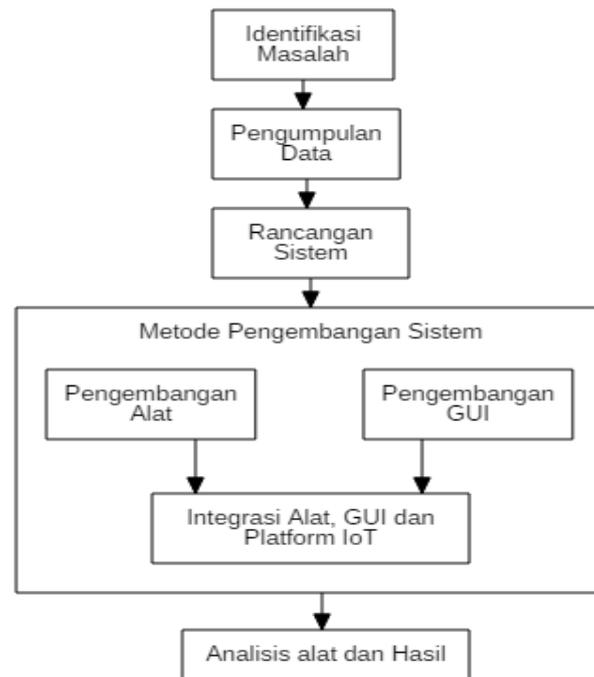
Perkembangan teknologi informasi saat ini dapat dimanfaatkan untuk memonitoring penggunaan sumber daya di perusahaan[4], lembaga atau di instansi pemerintah. Pemanfaatan teknologi informasi ini juga dapat diterapkan pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang untuk melakukan efisiensi dan efektivitas penggunaan air. Salah satu teknologi informasi yang dikembangkan yaitu teknologi Internet of Things (IoT) yang pernah digunakan untuk mengetahui jumlah pemakaian air bersih pada tiap-tiap rumah pelanggan[5]. IoT dapat digunakan untuk memonitoring kualitas air secara online pada sebuah waduk[6]. IoT juga dapat digunakan untuk memantau ketinggian air dan memberikan peringatan apabila ketinggian air berada pada level yang membahayakan[7]. IoT juga dapat digunakan untuk melakukan protokol kesehatan terhadap virus COVID-19 menggunakan sensor

untuk mengetahui apakah jarak dan suhu jemaah masjid sudah sesuai protokol kesehatan atau belum[8]. Data yang di tampung pada platform IoT dapat digunakan untuk analisis, misalnya untuk menganalisis rekap penggunaan air pada pelanggan PDAM[9], analisis pada suhu tubuh jemaah masjid yang terpapar COVID-19[8] dan analisis data terhadap ketinggian air yang akan memberikan peringatan akan terjadinya banjir[7].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berfikir Penelitian

2.2. Rancangan Sistem

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi, oleh karena itu dalam penelitian ini penulis akan mengembangkan suatu sistem informasi *monitoring* penggunaan air pada alat cuci tangan otomatis pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang dengan menggunakan metode deksriptif dan eksperimen, sedangkan untuk pengembangan *gui* berbasis *web* menggunakan metode *waterfall*[10].

2.3. Metode Pengembangan Sistem

A. Pengembangan Alat

Pada tahap ini dilakukan untuk merancang alat apa saja yang akan digunakan dalam sistem monitoring penggunaan kran air cuci tangan otomatis berbasis IoT, dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrolernya. Selanjutnya *prototype* alat ini di *compile* ke NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk mengirim data ke server *ThingSpeak*.

Adapun diagram alir (flowchart) pengembangan alat untuk menggambarkan proses dari pengembangan alat ini dijelaskan sebagai berikut:

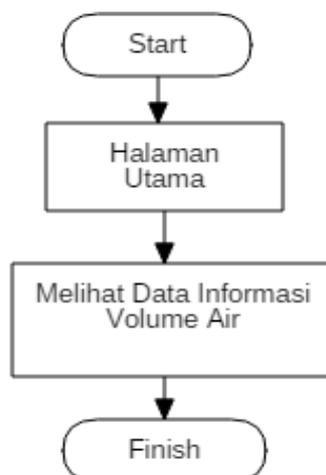


Gambar 2. Flowchart Pengembangan Alat

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa sistem pengembangan alat cuci tangan otomatis dengan memanfaatkan IoT *device* dapat mempermudah pengguna dalam *monitoring* jumlah penggunaan air. Alat akan mendeteksi objek yang akan mencuci tangan, jika ada objek yang terdeteksi maka kran tanki air akan membuka otomatis. Air yang telah digunakan akan ditampilkan dan dicatat jumlah *volume* dan *debit* nya.

B. Pengembangan GUI (*Graphic User Interface*)

Pada tahap ini pembuatan sistem informasi *monitoring* berbasis IoT menggunakan bahasa pemrograman php dan html dengan memanfaatkan *template* web dari *weebly*. Sedangkan server data memanfaatkan platform IoT *ThingSpeak* sebagai penyimpanan data hasil *monitoring*. Diagram alir (*flowchart*) pengembangan gui untuk menggambarkan proses tampilan *monitoring* data dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart Pengembangan Gui

Pada gambar 3 menunjukkan gambaran sistem pengembangan gui yang akan digunakan berbasis web. Pada tampilan web hanya menampilkan informasi data penggunaan volume air secara *realtime* yang dikirim dari server *ThingSpeak*. Sehingga memudahkan pengguna untuk *memonitoring* total volume penggunaan air secara keseluruhan.

C. Integrasi Alat, GUI dan Platform IoT

Pada tahap ini menyatukan *prototype* alat yang telah dibuat yaitu NodeMCU ESP8266 agar dapat menampilkan data hasil *monitoring* ke dalam bentuk tampilan atau layar dengan memanfaatkan tampilan platform IoT *ThingSpeak*.

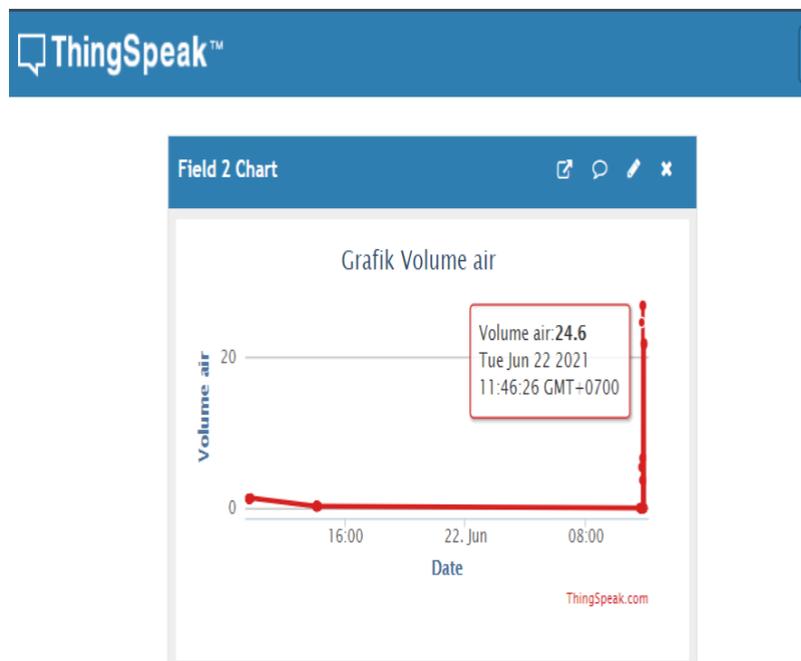


Gambar 4. Pengembangan Alat, GUI dan Platform IoT

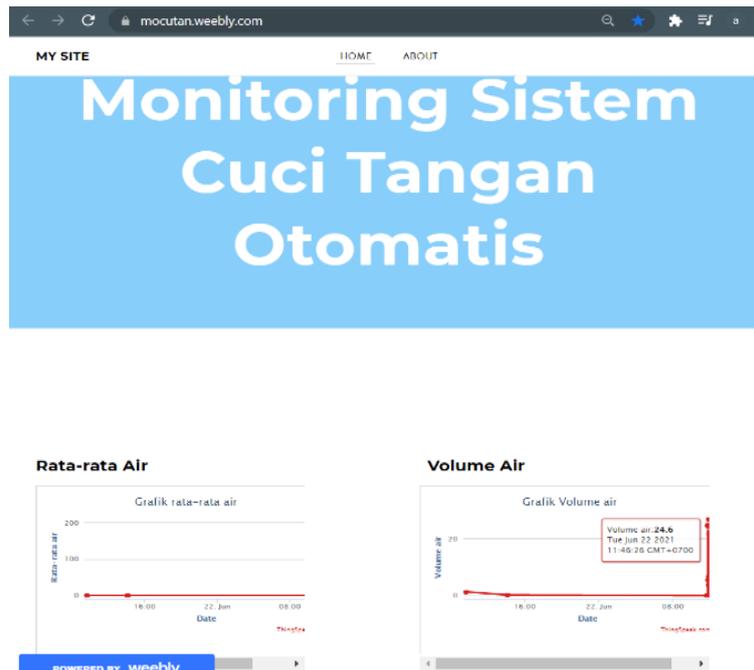
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan alat dan sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=EPXyIupwIM8>. Pada video ini menjelaskan latar belakang terciptanya sistem informasi *monitoring* penggunaan air cuci tangan manual ke cuci tangan otomatis yang dapat memonitor penggunaan air. Prototype alat menggunakan NodeMCU ESP8266 yang berbasis IoT sebagai mikrokontroler yang akan membaca dan mengirim data ke server *ThingSpeak*. Hasil data pada *server ThingSpeak* dapat digunakan dan ditampilkan pada aplikasi web.

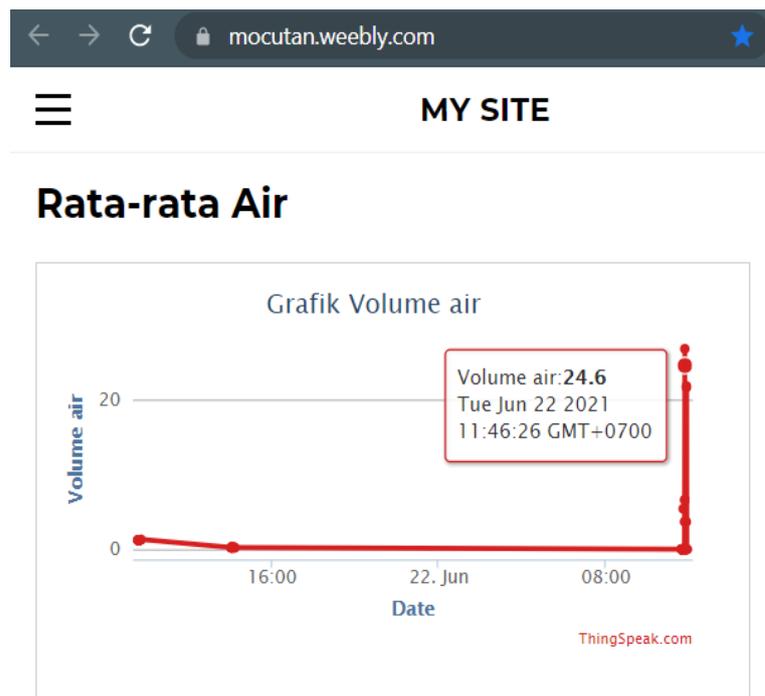
Pada *website ThingSpeak* dan *website mocutan.weebly*, data hasil penggunaan air pada alat cuci tangan otomatis berbentuk grafik dan jumlah total volume air. Berikut adalah hasil dari sensor *water flow* dalam *monitoring* penggunaan air yang ditampilkan di *website ThingSpeak* dan *mocutan.weebly.com*.



Gambar 5. Tampilan volume air di website ThingSpeak



Gambar 6. Tampilan di website mocutan.weebly.com



Gambar 7. Hasil rata-rata air di website mocutan.weebly.com

Pada gambar 7 memperlihatkan bahwa penggunaan air pada alat cuci tangan otomatis berjalan sesuai dengan situasi dan kondisi pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang. Ada beberapa kasus penggunaan air yang sangat meningkat, hal ini disebabkan karena adanya beberapa kasus pegawai yang terpapar COVID-19, sehingga seluruh pegawai dan staf honorer diharuskan untuk selalu mencuci tangan sebelum melakukan kegiatan.

Pada kasus yang lain penggunaan air hampir tidak ada bahkan cenderung 0 L. Hal ini

disebabkan karena seluruh pegawai dan staf honorer tidak boleh masuk kantor dan bekerja dari rumah *work from home* (WFH). Sehingga pada grafik penggunaan air pada alat cuci tangan otomatis tidak konstan datanya.

Hasil *monitoring* penggunaan air pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Disabilitas Sensorik Palembang. Pengujian dilakukan selama 20 hari sesuai dengan jadwal kerja pada UPTD yaitu dari hari Senin – Jumat. Hasil pengujian ini bertujuan untuk melihat seberapa banyak volume penggunaan air pada alat cuci tangan otomatis yang digunakan pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang. Grafik hasil pada *Monitoring Penggunaan Air per Waktu dan Tanggal* dapat dilihat pada lampiran A1. Sedangkan untuk rekap hasil *monitoring* penggunaan air per tanggal dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Penggunaan Air per Waktu

No	Tanggal dan Waktu	ID	Rata-rata air	Total Vol Air
1	2021-06-03 21:27:06 WIB	184	2.88	8.06
2	2021-06-04 16:56:44 WIB	833	0.00	18.59
3	2021-06-07 20:42:47 WIB	1883	0.00	0.32
4	2021-06-08 20:18:43 WIB	1931	0.00	1.30
5	2021-06-09 22:33:54 WIB	1971	0.00	1.71
6	2021-06-10 10:40:09 WIB	1989	0.00	1.18
7	2021-06-11 10:11:37 WIB	2022	1.53	0.40
8	2021-06-14 20:30:43 WIB	2870	0.00	2.07
9	2021-06-15 09:40:31 WIB	3521	1.53	2.20
10	2021-06-16 14:12:43 WIB	4496	0.00	0.50
11	2021-06-18 10:13:44 WIB	4515	0.00	0.95
12	2021-06-22 11:46:52 WIB	4597	14.83	26.84
			Jumlah	64,12

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa penggunaan air terbesar pada hari selasa tanggal 22 juni 2021 yaitu sebesar 26.84 Liter, hal ini disebabkan karena adanya penggunaan air secara terus menerus oleh pegawai dan staf untuk mencuci tangan. Sedangkan penggunaan air yang paling sedikit yaitu 0.32 Liter pada hari senin tanggal 7 juni 2021, hal ini disebabkan karena adanya pemberlakuan *work from home* (WFH) dimana seluruh pegawai dan staf tidak diperbolehkan masuk kerja, selama proses sterilisasi UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang.

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah penggunaan *volume* air selama 20 hari pada UPTD, yaitu sebesar 64,12 Liter. Artinya ada pemakaian air lebih dari biasanya yaitu sebesar 64,12 Liter/bulan, jika dikalkulasikan selama 1 tahun, maka rata-rata penggunaan air pada UPTD sebesar 12 bulan X 64,12 Liter = 769,44 Liter / tahun. Sehingga kebutuhan volume air pada UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang untuk 1 tahun yaitu sebesar 769,44 Liter. Hasil *monitoring* penggunaan air ini akan memudahkan staf perencanaan dalam menganggarkan biaya kebutuhan rumah tangga UPTD pada Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) tahun berikutnya.

Secara keseluruhan dari pengujian alat dapat disimpulkan bahwa masing-masing sensor dapat bekerja dengan baik sehingga hasil dan tingkat keakurasiannya dapat dipertanggungjawabkan. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler IoT yang telah diprogram untuk membaca sensor dan menampilkan data ke layar serta mengirimkan data ke *server ThingSpeak* melalui WiFi dapat melakukan perintah sesuai kode program, sehingga dapat pengiriman data berjalan dengan baik. Kemudian pengujian *upload* ke *website ThingSpeak*

sudah berjalan dengan baik. Data yang terkirim menuju *website ThingSpeak* telah sesuai dengan pembacaan pada sensor yang terpasang pada NodeMCU ESP8266.

Selanjutnya pada pengujian membaca data dengan *website Weebly.com* juga sudah berjalan dengan baik. Untuk proses *update* data pada aplikasi *mocutan.weebly.com* menampilkan data yang terakhir pada server *ThingSpeak* dapat dilihat pada gambar 7.

4. KESIMPULAN

Mencuci tangan merupakan salah satu prosedur 5M yang harus dilakukan untuk mencegah penularan COVID-19. Sumber air untuk cuci tangan bisa didapatkan dari air sumur, sungai, dan air ledeng PDAM. Penggunaan air yang berlebihan khususnya yang berbayar seperti PDAM akan membuat pembayaran pelanggan menjadi meningkat karena tidak adanya alat untuk memonitor penggunaan air. Perancangan Sistem Informasi *Monitoring* Penggunaan Air Pada Kran Air Otomatis Berbasis IoT NodeMCU ESP8266, merupakan pengembangan dari sistem cuci tangan manual agar penggunaan airnya bisa di *monitoring*. Metode yang digunakan peneliti yaitu metode deskriptif dan eksperimen *prototype* yaitu membuat alat *prototype* dan menguji alat sesuai dengan desain yang telah dirancang. Pengujian *prototype* alat ini di implementasikan di UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang selama 20 hari untuk melihat kestabilan dan kemampuan alat dalam mengirim data.

Adapun kesimpulan dari sistem perancangan tersebut antara lain:

1. Mempermudah staf atau pegawai UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang untuk merencanakan kebutuhan air pada periode berikutnya.
2. Mempermudah monitoring penggunaan air yang digunakan sehingga dapat menekan penggunaan air secara berlebihan.
3. Membantu UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang dalam menganalisis kebutuhan penggunaan air, serta dapat menekan biaya operasional penggunaan air.
4. Membantu UPTD Panti Sosial Rehabilitasi Penyandang Disabilitas Sensorik Palembang dalam menganalisis kebutuhan penggunaan air, serta dapat menekan biaya operasional penggunaan air.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Damanhour, "Impact of Training Program to Rationalize Consumption of Domestic Water Usages," *Am. J. Appl. Sci.*, vol. 9, no. 8, p. 1188, 2012.
- [2] F. K. Widjayadi and M. K. S. N. Purnomo, "Studi Penggunaan Air di PT. Holcim Indonesia Pabrik Cilacap," *J. Tek. Sipil UAJY*, vol. 13, no. 2, pp. 163–172.
- [3] A. S. Suryani, "Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid-19," *Aspir. J. Masal.-Masal. Sos.*, vol. 11, no. 2, pp. 199–214, 2020.
- [4] N. Sulfiqih and R. Sanjaya, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Di Perusahaan PT. Telkom Akses Berbasis Web," *EProsiding Tek. Inform. Prot.*, vol. 1, no. 1, pp. 237–242, 2021.
- [5] D. Wijayanto, I. Dedi Triyanto, and others, "Prototipe Pengukur Debit Air Secara Digital Untuk Monitoring Penggunaan Air Rumah Tangga," *Coding J. Komput. Dan Apl.*, vol. 4, no. 3, 2016.
- [6] S. A. Akbar, D. B. Kalbuadi, and A. Yudhana, "Online Monitoring Kualitas Air Waduk Berbasis Thingspeak," *Transmisi*, vol. 21, no. 4, pp. 109–115, 2019.
- [7] A. Tenggono, Y. Wijaya, E. Kusuma, and others, "Sistem Monitoring dan Peringatan Ketinggian Air berbasis Web dan SMS Gateway," *Sisfotenika*, vol. 5, no. 2, pp. 119–129, 2015.
- [8] A. J. Sanjaya, Y. A. Pranoto, and F. S. Wahyuni, "PENERAPAN IOT (INTERNET OF THING) UNTUK SISTEM MONITORING JEMAAH MASJID SESUAI PROTOKOL

- KESEHATAN TERHADAP VIRUS COVID-19 BERBASIS ARDUINO,” *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–60, 2021.
- [9] Y. R. Putra, S. Dedi Triyanto, and others, “Rancang Bangun Perangkat Monitoring Dan Pengaturan Penggunaan Air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website,” *Coding J. Komput. Dan Apl.*, vol. 5, no. 1.
- [10] D. Riana, R. Sanjaya, and O. Kalsoem, “Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Patologi Anatomi Menggunakan Model MVC Berbasis Laravel Framework,” *Konf. Nas. Sist. Inf. KNSI 2018*, 2018.