



IOT-BASED WATER DISCHARGE MEASUREMENT SYSTEM SENSOR FOR PREVENTION OF DAMAGE TO PIPE NETWORKS

SENSOR SISTEM PENGUKURAN DEBIT AIR BERBASIS IOT UNTUK PENCEGAHAN KERUSAKAN JARINGAN PIPA

Supangat¹, Dimas Erwin Bahtiar Alfarabi²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

E-mail: supangat@untag-sby.ac.id¹, dimaserwin032@gmail.com²

ARTICLE INFO

Correspondent:

Supangat
supangat@untag-sby.ac.id

Key words:

IOT, monitoring, water

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 768 - 779

ABSTRACT

Water is one of the basic needs in human life. The use of water as a support for human life explains that humans will never be separated from the importance of water. The causes of excessive water use tend to stem from the assumption that water will always be there and will not run out. As time goes by and technology advances in the modern era, without us realizing it, it is present in our daily lives, making us a society in the IOT (Internet of Things) cycle. This IoT-based water discharge measurement is used to identify, control and remind someone to use water which can be monitored via Thingspeak and controlled using the Telegram Bot. In this study, test results were obtained with a success percentage of 93%, with a failure rate of only around 7%.

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Koresponden Supangat <i>supangat@untag-sby.ac.id</i> Kata kunci: IOT, monitoring, air Website: <i>https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR</i> Hal: 768 - 779	Air merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Penggunaan air sebagai penopang kehidupan manusia menjelaskan bahwa sampai kapan pun manusia tidak akan pernah lepas dari pentingnya air. Penyebab penggunaan air secara berlebihan cenderung bermula dari anggapan bahwa air akan selalu ada dan tidak akan habis. Seiring perkembangan zaman serta majunya teknologi di era modern, tanpa kita sadari hadir pada kehidupan kita sehari-hari menjadikan kita sebagai masyarakat yang berada dalam jangkauan IOT (<i>Internet of Things</i>). Pengukuran debit air berbasis IOT ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengontrol dan mengingatkan seseorang untuk menggunakan air yang dapat dimonitor melalui Thingspeak dan kontrol menggunakan Bot Telegram. Pada penelitian ini didapatkan hasil pengujian dengan presentase keberhasilan 93%, dengan tingkat kegagalan hanya sekitar 7%. <i>Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.</i>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah tropis dengan dua musim, kemarau dan musim hujan. Saat musim hujan ketersediaan air sangatlah berlimpah, namun saat musim kemarau ketersediaan air kurang malahan sampai kekeringan. Secara geografis Indonesia merupakan daerah pegunungan dengan dataran yang tidak rata. Aliran air mengalir dari daerah yang lebih tinggi menuju daerah yang lebih rendah. Sumber air tawar alami diperoleh oleh masyarakat antara lain dari sungai, mata air dan air hujan. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari ketersediaan air untuk masyarakat perlu pengelolaan (Devy *et al.*, 2020).

Air merupakan kebutuhan pokok yang sangat penting bagi kehidupan manusia dengan adanya air dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari, salah satu penyuplai air bersih adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) pada saat ini meteran yang digunakan oleh PDAM adalah meteran manual, oleh karena itu dalam hal pemantauan penggunaan air setiap bulannya PDAM masih harus mengumpulkan data pemakaian para pelanggan dengan mengunjungi satu persatu pelanggannya sehingga cara seperti ini kurang efektif karena akan memerlukan waktu serta tenaga (Permana *et al.*, 2022).

Dalam meter air yang digunakan PDAM juga masih bersifat analog sehingga data pemakaian air sulit diketahui oleh pelanggan jika terjadi kebocoran. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab melonjaknya tagihan air biaya yang harus dikeluarkan untuk kebutuhan air kepada pihak PDAM setiap bulan. Mengakibatkan terjadinya beberapa kemungkinan yaitu belum bayar atau adanya kecurangan dalam menghitung jumlah air yang dihabiskan (Gunawan *et al.*, 2023).

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah saluran air didalam pipa sebagai tempat mendeteksi pergerakan air menggunakan sensor yf-s201. Pergerakan air yang dideteksi oleh sensor yf-s201 kemudian akan mengirimkan data ke Esp8266. Data yang diterima kemudian diolah menggunakan NodeMCU 8266 untuk dikirimkan ke perangkat melalui wifi yang tersedia didalamnya. Perangkat akan menerima menggunakan sistem yang telah dibuat.

Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu persiapan perancangan, implementasi dan evaluasi. Tahapan pertama akan dilakukannya pengumpulan data dengan melakukan studi literatur sebagai dasar penelitian. Tahapan kedua yaitu melakukan implementasi sistem yang telah dirancang. Dan tahapan ketiga yaitu evaluasi sistem untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang dirancang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Alat

Pengujian perancangan alat dilakukan setelah semua rangkaian alat di hubungkan satu persatu sehingga menjadi alat sistem monitoring kualitas udara. Pengujian alat bertujuan untuk menguji semua komponen-komponen yang digunakan baik itu *hardware* maupun *software* apakah sudah dapat bekerja sesuai yang dibutuhkan dan diharapkan atau tidak.

Pengujian alat dilakukan beberapa tahap. Yang pertama pengujian *waterflow* sensor dengan air. Untuk alat ini dilakukan pengujian yang berfungsi agar mengetahui dengan jelas aliran air yang berjalan berkisar berapa liter per detik sehingga dapat dilakukan *monitoring* dengan baik.

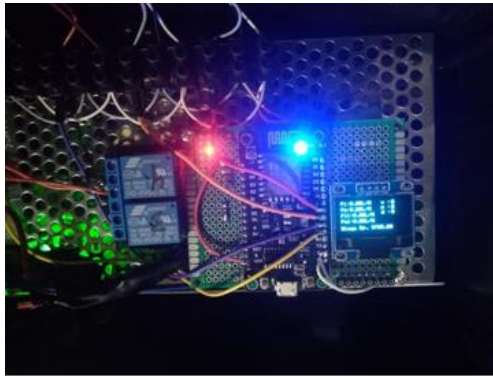
Setelah itu, pengujian kedua yaitu solenoid *valve*. Alat ini bertujuan agar dapat menghentikan pergerakan air jika dirasa terjadi kebocoran saat penyaluran air. Sehingga air tidak dapat terdistribusikan dari pusat karena dihentikan oleh katup yang dimiliki solenoid *valve*.

1. Hasil Pengujian pertama

Berikut ini pendeteksian aliran air didalam sebuah aliran pipa dengan normal tanpa ada kebocoran. Pada alat yang saya buat dengan cakupan Gambar 1.



Gambar 1. Pendeteksian Normal



Gambar 2. Hasil output

2. Hasil Pengujian Kedua

Berikut ini pendeteksian aliran air didalam sebuah aliran pipa dengan simulasi kebocoran menggunakan kran yang dinyalakan. Kran tersebut dinyalakan sebagai simulasi kebocoran dalam jumlah yang besar seperti yang ada pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengujian Kedua

Setelah dilakukan pengujian kedua, dapat disimpulkan dalam situasi kran terbuka ini terdeteksi kebocoran. Sehingga solenoid akan tertutup yang menyebabkan aliran air akan terhenti secara otomatis. Maka output akan menampilkan hasil sesuai Gambar 4.



Gambar 4. Output Percobaan Kedua

Nyalanya lampu merah tersebut dibarengi juga dengan berubah nya angka dari 0 ke 1 dari V. V tersebut menandakan Solenoid *Valve*, yang artinya solenoid *valve* sedang beroperasi sehingga aliran air terhenti tidak bisa terdistribusikan dengan baik.

3. Hasil Pengujian Ketiga

Berikut ini pendeteksian aliran air didalam sebuah aliran pipa dengan simulasi kebocoran retakan pada pipa paralon. Pipa paralon yang retak tersebut menyebabkan kebocoran sehingga membuat perhitungan aliran air yang terdeteksi oleh *waterflow* sensor YF-S201 untuk dikoordinasikan dengan solenoid *valve* untuk menutup aliran sehingga aliran air tidak bisa tersalurkan. Simulasi pengujian ini bisa dilihat pada gambar di bawah ini, Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Ketiga

Setelah dilakukan pengujian ketiga, dapat disimpulkan dalam situasi pipa paralon yang retak ini terdeteksi kebocoran. Sehingga solenoid akan tertutup yang menyebabkan aliran air akan terhenti secara otomatis. Maka *output* akan menampilkan hasil sesuai Gambar 6.



Gambar 6. Output

Nyalanya lampu merah tersebut dibarengi juga dengan berubah nya angka dari 0 ke 1 dari V. V tersebut menandakan Solenoid Valve, yang artinya solenoid valve sedang beroperasi dikarenakan mendeteksi terjadinya kebocoran tersebut. Sehingga aliran air terhenti tidak bisa terdistribusikan dengan baik.

Tabel Hasil Pengujian

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa hasil dengan kondisi normal, adanya kebocoran dengan variasi seperti retakan dan kebocoran dengan diameter yang sangat bervariasi yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Setelah dilakukan pengujian, dapat disimpulkan dalam situasi normal ini tidak terdeteksi kebocoran. Sehingga solenoid akan tetap terbuka yang menyebabkan aliran air tidak terhenti sama sekali. Maka output akan menampilkan hasil seperti dalam Tabel 1.

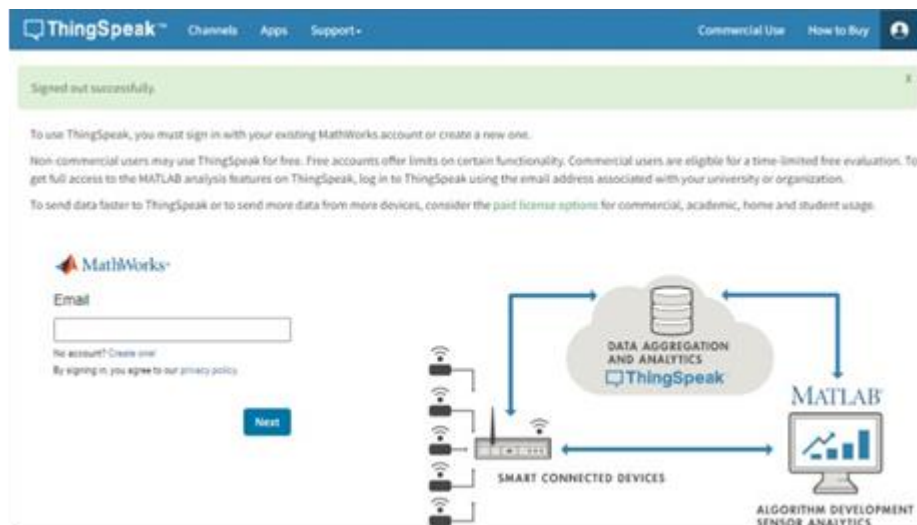
Tabel 1. Hasil Pengujian

No.	Jenis Kebocoran	Hasil Deteksi	Keberhasilan Deteksi
1	Normal	Normal	Benar
2	Kran	Bocor	Benar
3	Retak	Bocor	Benar

Hasil Thingspeak

1. Login

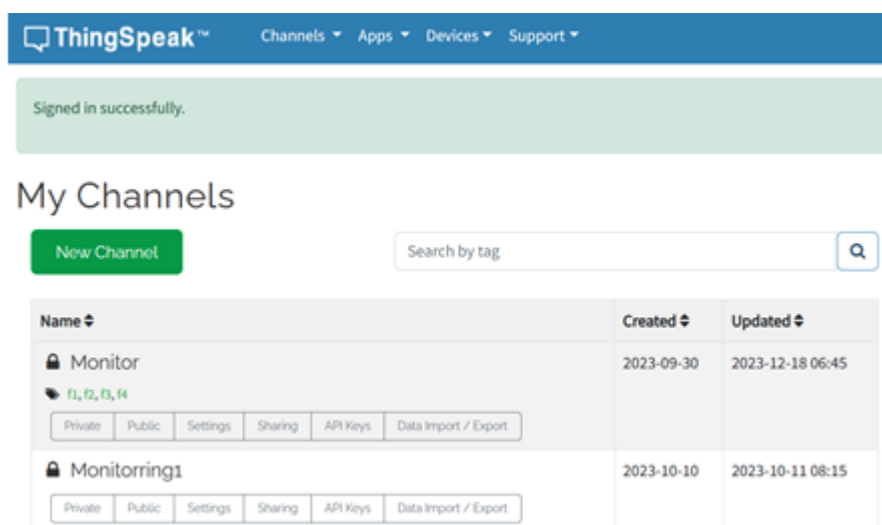
Lakukan login terlebih dahulu agar bisa membuat channel di ThingSpeak seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Login Thingspeak

1. Halaman Utama

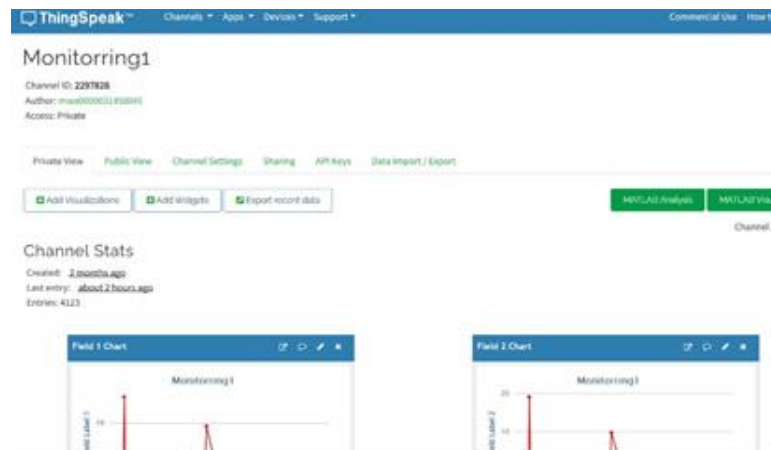
Setelah melakukan *login*, akan di suguhkan halaman utama dari ThingSpeak. Lakukan pembuatan *channel* dengan klik *New Channel*, namun jika sudah membuat atau memiliki *channel* dapat memasuki *channel* yang telah dibuat. Seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 8. Halaman Utama Thingspeak

2. Halaman Channel

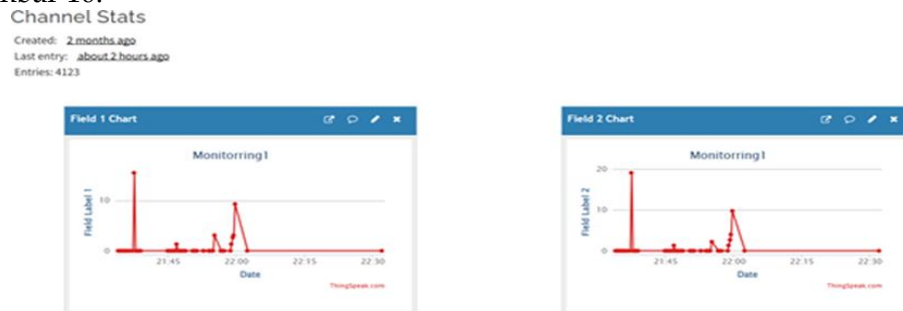
Setelah membuat *channel*, akan di suguhkan halaman *channel* dari ThingSpeak. Di dalam halaman *Channel* terdapat banyak sekali fungsi seperti *Private View*, *Public View*, *Channel Settings*, *Sharing*, *API Keys*, dan *Data Import/Export* seperti gambar 9.



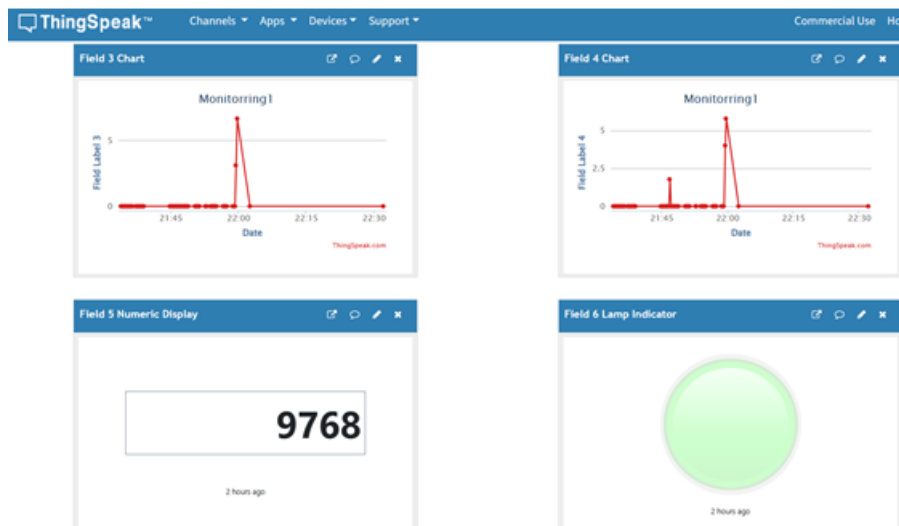
Gambar 9. Data Import/Export

3. Hasil Pada Thingspeak

Setelah memahami apa saja fitur yang disediakan oleh ThingSpeak, berikut adalah hasil yang dikirim dari mikrokontroler ke ThingSpeak yang dapat dilihat pada Gambar 10.



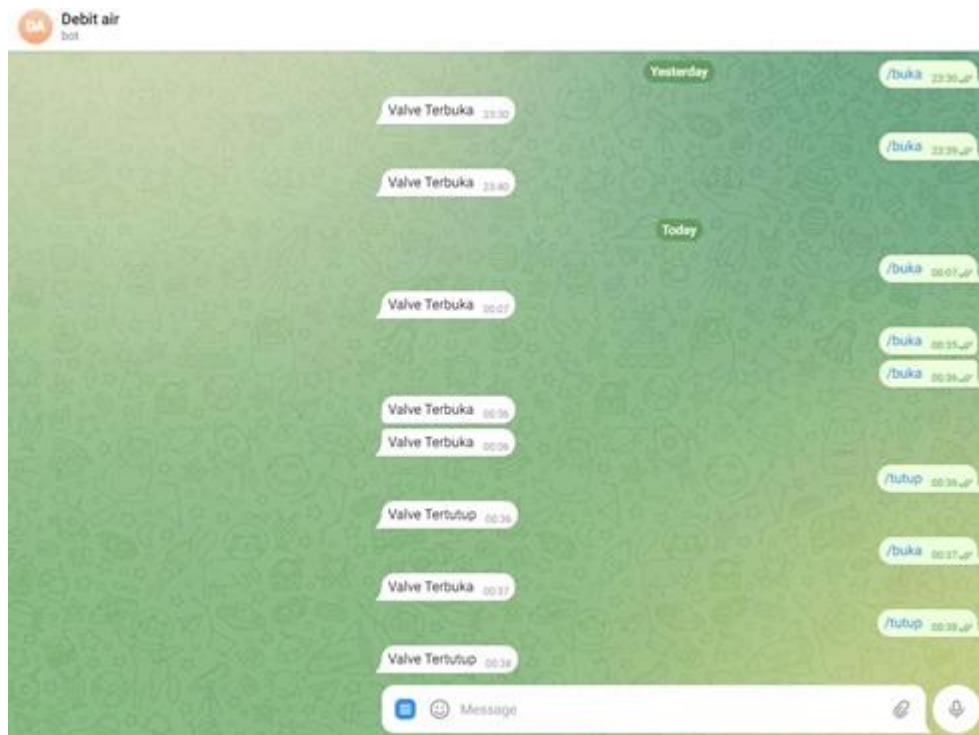
Gambar 10. Hasil monitor Thingspeak 1



Gambar 11. Hasil Monitor Thingspeak 2

4. Hasil Aplikasi Mobile

Berikut merupakan aplikasi telegram yang digunakan untuk membuka serta menutup atau solenoid valve secara jarak jauh, dengan terkoneksi nya dengan aplikasi ini pengguna akan termudahkan untuk mengontrol alat tersebut walaupun jaraknya tidak dekat dengan alat tersebut seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 12. Bot Telegram

5. Analisa Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan dimana sensor berkerja dengan baik serta dapat membaca data dengan benar, semua komponen menyala setelah diberi tegangan 5 volt dan bekerja dengan baik.

Pada pengujian alat buatan saya dapat bekerja sesuai yang diharapkan ketika terjadinya sebuah kebocoran. Pengujicobaan terhadap kondisi retakan dan simulasi kebocoran menggunakan kran dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Data yang sudah didapatkan tadi lalu dapat dimunculkan pada layar OLED 128X64 yang telah disediakan dan pada server thingspeak.

Bot telegram yang digunakan untuk mengaktifkan serta menonaktifkan solenoid *valve* ketika terjadi kebocoran juga dapat bekerja dengan semestinya.

Dari beberapa percobaan yang dilakukan didapatkan presentase keberhasilan mencapai 93%, hanya 7% kegagalan mendeteksi kebocoran yang terjadi. Maka dari itu alat yang telah saya buat sudah valid dan dapat bekerja dengan semestinya untuk mendeteksi kebocoran yang ada.

SIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian, pembuatan rancangan sistem hingga membuat alat, maka dapat ditarik kesimpulan berikut:

1. Sistem alat dapat digunakan dan berfungsi dengan baik.

2. *Waterflow* sensor YF-S201 dapat mendeteksi serta menghitung aliran air yang mengalir. Solenoid *valve* juga bekerja dengan baik sehingga bisa menghentikan aliran air jika dirasa ada kebocoran.
3. Hasil yang ditampilkan dapat menyimpulkan pada tiap cabang pipa yang diuji. Dengan presentase keberhasilan sekitar 93% dan kegagalan sekitar 7% dari beberapa kali pengujicobaan sistem dan alat yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Yunia Rahmawati. (2020). Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring Distribusi Air Secara Otomatis Pada Daerah Lereng Berbasis IOT. July, 1-23.
- Amelia, S. R., Sodiq, D., & Daud, A. (2022). Pembuatan Alat Ukur Debit Air. Politeknik Negeri Bandung, 11(November), 7-12.
- Andini, A. H., Rahmadini, I., Surojo, M. T., & Yudhi, M. T. (2022). Relay Tester Berbasis Mikrokontroler.
- Andreanto, J., Nilogiri, A., & Abdurrahman, G. (2022). Prototype Sistem Monitoring Meteran Air PT PDAM Jember Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Web. Jurnal Smart Teknologi, 4(1), 2774-1702. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- Azhari, M. R., Ahmad, U. A., & ... (2022). Desain Dan Implementasi Pengukuran Debit Air Menggunakan Portable Flow Meter Berbasis Internet Of Things (studi Kasus Pdam Kabupaten Madiun). EProceedings ..., 9(3), 997-1011. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/17938>
- Devy, L., Antonisfia, Y., Febrina, M., & Suryadi, S. (2020). Sistem Pengendalian dan Monitoring Distribusi Air Berbasis Nodemcu 8266. Elektron : Jurnal Ilmiah, 12(1), 16-23. <https://doi.org/10.30630/eji.12.1.153>
- Dewi, N., Rohmah, M., & Zahara, S. (2019). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). Teknologi Informasi, 3-3.
- Diba, F., Bangun Sistem Monitoring, R., Hayati, R., & Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe, P. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air Pdam Menggunakan Platform Mit App Inventor dan MySQL BERBASIS IoT. Jurnal Tektro, 06(02).
- Fatori, M. M. F. (2022). Aplikasi IoT Pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik. Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer, 2(02), 350-356. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1746>
- 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>
- Ilmiah, J., Komputa, I., Yani, J. A., & Tengah, J. (2019). BOT Telegram Sebagai Media Alternatif Akses Informasi Akademik Program Studi Informatika - Universitas

- Muhammadiyah Surakarta Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA). 8(1).
- Imansyah, N., & Widiastuti, S. H. (2022). Sistem Kontrol dan Monitoring Penggunaan Air Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP8266. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 4(2), 108–113. <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i3.207>
- J. S., Teknologi, B., & Air, D. (2022). Desain Dan Implementasi Flow Meter Berbasis Internet Of Things Menggunakan Esp8266 Studi Kasus Pdam Kabupaten Madiun Design And Implementation Of Flow Meter Based On Internet Of Things Using Esp8266 Case Study Of Pdam Madiun District. 9(3), 988–996.
- Jabir, N., Ilham, M., & Insan Asry, A. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis NodeMCU ESP8266 Menggunakan Telegram (Studi Kasus Rumah Kos). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri*, 1, 49–53.
- Ketersediaan Air pada Perangkat Cuci Tangan Portable berbasis IoT. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(2), 455. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v9i2.455>
- Latifah, A. L., Septiana, Y., & Nurhakim, A. A. (2021). Perancangan Sistem Perhitungan Debit Air Otomatis Berbasis Internet of Things pada PDM Tirta Garut. *Jurnal Sistem Cerdas*, 4(3), 161–170. <https://doi.org/10.37396/jsc.v4i3.181>
- Mariza Wijayanti. (2022). Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101–107. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169>
- Naufal, A. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Aliran Dan Jumlah Air Pada Green House Berbasis Esp 32. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), 41–52. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v7i1.1531>
- Ngiu, R. C., & Rohandi, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kondisi Air. *Jambura Journal of Informatics*, 2(1). <https://doi.org/10.37905/jji.v2i1.2726>
- PADA PLATFORM THINGSPEAK (Studi Kasus Pondok Pesantren Darussalam Kasomalang). 5(3), 248–253.
- Permana, A. D., Faisal, S., & Juwita, A. R. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Meteran Air Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things. *Journal for Information, Technology and Science*, 3(2), 51–59.
- Quispe, J. (2023). Penerapan Metode Regresi Linear dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Air pada Sensor YF-S201. *Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 88–100.
- Ramadan, D. N., Hadiyoso, S., & Irawati, I. D. (2021). Sistem Monitoring
- Rambe, A. R., & Prihantoro, H. (2022). Pengujian Otomatis Aplikasi Mobile dengan Teknik Black-box Menggunakan Appium (Studi Kasus: Pengembangan Aplikasi Jala Mobile). www.bugraptors.com
- Rizqulloh, M. A., Lintang, D Wahyudin, & R Pramudita. (2022). Distribusi Air Ledeng Dan Metering Menggunakan Mesh Network Untuk Perumahan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 8(2), 325–331. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol8.iss2.2022.837>

- 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>
- Sardi Selian, H., Rahmadewi, R., Saragih, Y., Teknik Elektro, J., Teknik, F., Singaperbangsa, U., Ronggo Waluyo, J. H., & Karawang, K. (2022). Perancangan Internet of Things Sistem Monitoring Level Debit Air Menggunakan Mit App Inventor Dan Whatsapp. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 11(2), 2022.
- Silalahi, L. M., Novantoro, A., & Buana, U. M. (2023). Rancang Bangun Prototipe Water Flow Meter Dan Level Air Pompa Dewatering Dengan Monitor Thingspeak Menggunakan Sumber Daya Tenaga Surya. 16(1), 48-56.
- Sorongan, E., Hidayati, Q., & Priyono, K. (2018). ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 3(2), 219. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i2.2018.219-224>
- Suryadi, U. T., & Khadari, D. A. (2020). Sistem Kontrol Dan Monitoring Penggunaan Air Wudhu Berbasis Iot Menggunakan Algoritma K-MEANS
- Sutarti, Tian Triyatna, S. A. (2022). Prototype Sistem Absensi Siswa/I Dengan Menggunakan. *Prosisko*, 9(1), 76-85.
- Tarigan, J., Johannes, A. Z., Natbasi, M., & Umbu, A. B. S. (2023). Rancang Bangun Alat Pemantau Dan Kontrol Kondisi Ruangan Green House. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, 9(1), 22-32.
- Wisuda, J. P., Elektro, F. T., Telkom, U., Ahmad, U. A., Elektro, F. T., Telkom, U., Wicaksana,
- Yuliaminuddin, V., Krismes, & Bintoro, J. (2021). Prototipe Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tangki Air Berbasis Internet of Things. *Autocracy: Jurnal Otomasi, Kendali, Dan Aplikasi Industri*, 7(1), 27-34. <https://doi.org/10.21009/autocracy.071.5>