

## Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Air Pada PT Abacus Dana Pensiuntama Berbasis Arduino Uno

M Rizky Nur Fadhillah, Jenih  
Program Studi Ilmu Komputer  
Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Respati Indonesia  
Email : mkynurfadhillah@gmail.com, jenih@fti.urindo.ac.d

### ABSTRAK

Kualitas air adalah faktor penting bagi kesehatan dan keamanan lingkungan industri. PT Abacus Dana Pensiuntama membutuhkan sistem pemantauan kualitas air yang akurat dan efisien, sehingga dirancang sistem berbasis Arduino Uno. Sistem ini menggunakan tiga sensor utama: sensor pH, sensor *Total Dissolved Solids* (TDS), dan sensor kekeruhan, yang terkalibrasi dengan baik untuk memastikan akurasi data. Sistem ini memberikan informasi kualitas air secara *offline* dan *online*. Untuk pemantauan *offline*, lampu LED merah dan hijau digunakan; hijau menyala ketika air memenuhi standar, merah menyala ketika tidak. Sistem ini juga mendukung pemantauan *real-time* melalui Telegram, memungkinkan pemantauan jarak jauh dan notifikasi langsung saat terjadi perubahan signifikan. Integrasi dengan Telegram meningkatkan aksesibilitas dan responsivitas, mempermudah tindakan preventif dan korektif. Hasil implementasi menunjukkan sistem memantau kualitas air dengan akurat dan memberikan notifikasi. Rancangan Arduino Uno menawarkan potensi pengembangan lebih lanjut untuk pemantauan kualitas air yang cepat dan tepat.

Kata Kunci : sensor, kesehatan, kualitas, air

### ABSTRACT

*Water quality is an important factor for the health and safety of industrial environments. PT Abacus Dana Pensiuntama needed an accurate and efficient water quality monitoring system, so an Arduino Uno-based system was designed. The system uses three main sensors: a pH sensor, a Total Dissolved Solids (TDS) sensor, and a turbidity sensor, which are well calibrated to ensure data accuracy. This system provides water quality information offline and online. For offline monitoring, red and green LED lights are used; Green lights up when the water meets standards, red lights up when it doesn't. The system also supports real-time monitoring via Telegram, enabling remote monitoring and immediate notification when significant changes occur. Integration with Telegram increases accessibility and responsiveness, making preventive and corrective actions easier. The implementation results show that the system monitors water quality accurately and provides notifications. The Arduino Uno design offers further development potential for fast and precise water quality monitoring.*

*Keywords: sensors, health, quality, water*

## PENDAHULUAN

Kualitas air adalah hal yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia. Untuk memastikan air yang digunakan aman, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 tahun 2017 menetapkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air bagi Keperluan Higiene Sanitasi. Air digunakan dalam banyak hal, termasuk mandi, mencuci bahan makanan, mencuci piring, mencuci pakaian, dan sebagai air minum. Pencemaran air memiliki dampak buruk yang signifikan, seperti kerusakan lingkungan, ketidaknyamanan, dan risiko kesehatan bagi manusia. Saat ini, penentuan kualitas air masih dilakukan secara konvensional dengan mengukur dan menganalisis setiap parameter secara individual, yang memerlukan waktu dan biaya yang cukup besar. Penerapan Arduino Uno dalam sistem pemantauan kualitas air menawarkan solusi yang potensial. Teknologi Arduino Uno

dapat digunakan untuk menganalisis data yang kompleks dan besar dalam waktu nyata, mengidentifikasi pola, dan memberikan prediksi yang akurat terkait dengan kualitas air. Dengan demikian, sistem pemantau kualitas air berbasis Arduino Uno dapat memberikan informasi yang lebih cepat dan lebih akurat, memungkinkan tindakan yang tepat waktu untuk menjaga kualitas air yang baik.

PT Abacus Dana Pensiuntama adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa layanan cash management. Saat ini perusahaan kami sedang melakukan pengembangan cabang sebagai hasil dari perkembangan usaha yang semakin signifikan. Namun pada saat ini PT Abacus Dana mengalami kekeruhan air dan menjadi fokus utama perhatian karena dapat berdampak pada kesehatan para karyawan dan efisiensi kerja perusahaan. Oleh karena itu, dibutuhkan langkah-langkah yang tepat untuk mengatasi permasalahan kekeruhan air ini.

Dalam penelitian ini, akan dirancang sebuah sistem pemantau kualitas air berbasis Arduino Uno. Sistem ini akan memanfaatkan sensor-sensor untuk mengukur parameter-parameter seperti pH, *total dissolved solids* (TDS), dan kekeruhan air, ke 3 sensor ini terkalibrasi dengan menggunakan lampu LED merah dan hijau untuk memberikan informasi air dapat digunakan atau tidak baik secara *offline* dan laporan dilaporkan melalui Telegram secara realtime (*Online*). Data dari sensor akan ditransmisikan ke platform Arduino Uno untuk dianalisis dan diklasifikasikan. Sistem ahli yang berbasis logika *fuzzy* akan dimanfaatkan untuk mengklasifikasikan kualitas air ke dalam dua kategori: baik dan buruk. Dengan demikian, diharapkan sistem ini mampu memberikan informasi yang lebih akurat dan dapat diakses dengan mudah untuk tujuan pemantauan dan pengelolaan kualitas air.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **1. Pendekatan Penelitian**

Pengumpulan data, yang dilakukan yaitu melalui pengumpulan data sekunder atau observasi. Pengumpulan data sekunder atau observasi berfungsi untuk mengetahui teori untuk mendukung penelitian berupa data dan informasi mengenai alat yang dirancang.

1. Perancangan Sistem Alat, yaitu merancang perangkat yang dibangun menggunakan Arduino Uno.
2. Pada tahapan perancangan hardware, dilakukan penggabungan antara komponen-komponen perangkat keras seperti sensor pH, sensor TDS, sensor suhu DS18B20, LCD, Arduino Uno, kabel jumper, box. Sehingga dapat berfungsi dalam mendeteksi dan menampilkan hasil pengukuran air
3. Simulasi, yaitu implementasi antara perangkat keras dan perangkat lunak sebelum nantinya akan ada uji coba.
4. Pengujian, Tahapan pengujian alat untuk mengetahui kinerja hasil

rancang bangun yang dapat bekerja dengan beberapa sampel yang dipilih untuk memastikan alat berfungsi dengan baik.

5. Kesimpulan, setelah alat tersebut di uji coba kan terhadap pengguna dan hasil akhir telah diperoleh maka ditarik hasil akhir dari perbandingan penggunaan prototipe dan alat konvensional dan efektivitas dari prototipe itu sendiri.

## 2. Analisis Kebutuhan

Tahap ini perlu dilakukan sebelum segala proses perancangan alat dimulai. Analisis satu ini diperlukan agar pembuatannya dapat menggunakan komponen-komponen apa saja yang tepat dalam perancangan. Berikut analisis kebutuhan yang perlu dilakukan, pada sisi perangkat keras dan perangkat lunak pada pembuatan alat.

### a. PEMANTAU KUALITAS AIR

Pemantau Kualitas Air adalah sebuah perangkat yang memantau dan memeriksa

kualitas air. Perangkat ini dapat mengukur berbagai parameter kualitas air seperti pH, suhu, tingkat kekeruhan, Data yang terkumpul kemudian dapat diproses dan dianalisis untuk memberikan informasi tentang kualitas air. Dengan menggunakan sensor pH, suhu, tingkat kekeruhan, perangkat ini dapat digunakan untuk memantau kualitas air di berbagai lingkungan, seperti sungai, danau, atau akuarium. Hal ini memungkinkan untuk mendeteksi perubahan kualitas air yang dapat memengaruhi kehidupan organisme yang hidup di dalamnya, serta memberikan peringatan dini terhadap Kualitas Air.

### b. Arduino ATmega 328

Arduiono adalah elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang biasa di program dengan

komputer tujuan menanamkan program pada mikrikontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan

#### **c. NodeMCU ESP8266**

NodeMCU adalah sebuah board elektronik berbasis chip ESP8266 dan fungsi NodeMCU dalam perancangan ialah untuk upload pemograman yang sudah di buat di Arduino IDE, mikrokontroler dan koneksi internet (*WIFI*).

#### **d. LCD 20x4**

Display elektronik adalah salah satu perangkat elektronik yang berperan dalam menampilkan informasi berupa karakter, huruf, atau grafik. LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu jenis display elektronik yang menggunakan teknologi *CMOS logic*.

#### **e. Sensor Suhu DS1820**

Sensor suhu merupakan suatu komponen elektronika yang dapat menangkap perubahan

temperatur lingkungan lalu mengkonversinya menjadi besaran listrik.

#### **f. kabel jumper**

Kabel jumper adalah kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat prototype.

#### **g. Sensor Analog TDS meter**

Sensor TDS meter adalah perangkat elektronika yang digunakan untuk mengukur partikel terlarut dalam air, partikel terlarut termasuk zat organik dan anorganik dalam bentuk molekul, ionic, atau mikro-granular tersuspensi.

#### **h. Sensor pH**

pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Alat ini digunakan di laboratorium untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan, apakah larutan tersebut tergolong asam, basa atau netral.

#### **i. Arduino IDE**

Arduino IDE adalah software yang digunakan membuat sketch pemograman atau sebagai media untuk pemograman pada board

yang ingin deprogram, fungsi Arduino IDE dalam perancangan ialah untuk meng coding program.

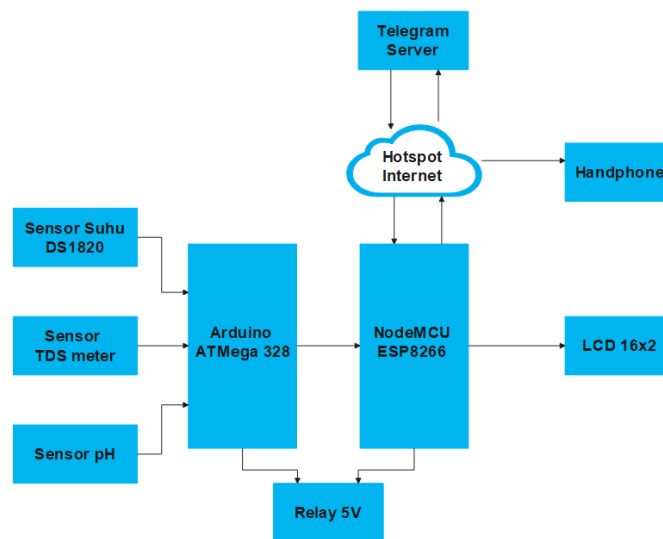
**j. Fritzing**

Fritzing adalah perangkat lunak open source untuk perancangan perangkat keras (elektronik), fungsi fritzing dalam perancangan ialah untuk membuat rangkaian skematik hardware.

**PEMBAHASAN DAN HASIL**

**1. Rancangan Diagram Blok**

Rancangan diagram blok bertujuan untuk menjelaskan proses sistem yang akan dibuat, dengan memahami proses sistem yang akan dibuat maka sudah dapat merancang dengan baik berikut digram blok sistem pemantau kualitas air berbasis *Internet of Thing* (IoT). Seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram blok

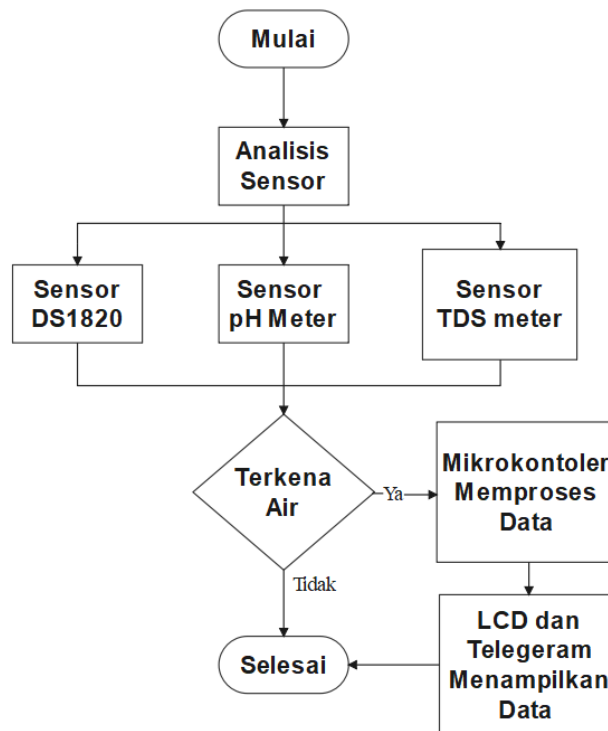
**2. Proses Kerja Sistem Alat**

Proses kerja sistem alat adalah saat program sedang dijalankan dimulai dengan Arduino ATmega 328 mikrokontroler, Node MCU

sebagai Untuk mengakses jaringan internet untuk mengirim atau mengambil data melalui *WiFi* kemudian sensor ds18b20, sensor pH Meter dan Analog TDS meter sebagai pembacaan suhu

pengukur suhu, kepekatan pada larutan dan mengetahui suatu kadar pH pada air, apabila sensor tersebut terkena air maka sensor membaca suhu, kadar kepekatan dan kadar pH air. Dari

pembacaan tersebut kemudian di proses oleh mikrokontroler kemudian hasil pembacaan tersebut akan tampil pada layar led dan aplikasi Telegram. Seperti pada gambar 2.

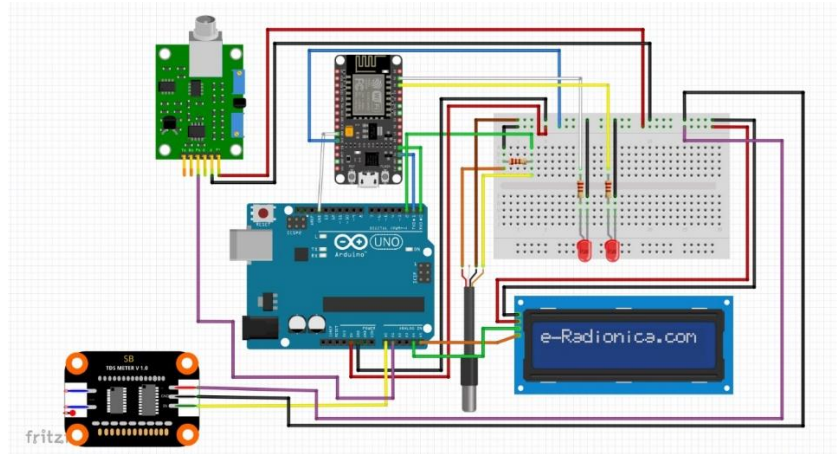


Gambar 2 Proses Kerja Sistem

### 3. Rangkaian Skematik Alat

Rangkaian skematik alat adalah untuk menjelaskan rangkaian hardware secara detail pada rancang bangun sistem pemantau kualitas air pada PT

Abacus Dana Pensiuntama, proses pembuatan skema alat dilakukan menggunakan software fritzing. Seperti pada gambar 3 dan tabel 1.



Gambar 3 Rangkaian Skematik Alat

Tabel 1 Konfigurasi Pin

No	Nama Komponen	Warna Kabel	Jalur Masukan Arduino ATmega 328	Jalur Masukan Node MCU
1	Sensor DS18B20	Coklat (GND)	GND	-
		Kuning(VDD)	Vin	-
		Orange	Vin	Vin
2	Sensor TDS	Ungu(VDD)	Vin	3V
		Hitam (GND)	GND	-
		Kuning(A0)	A0	-
3	Sensor pH	Ungu(A1)	A1	-
		Hitam (GND)	GND	-
		Merah(Vin)	Vin	3V
4	LCD+I2C	Hitam (GND)	GND	-
		Merah(VCC)	Vin	3V
		Hijau(A4)	A4	-
		Orange(A5)	A5	-
5	LED MERAH	Hitam (GND)	GND	
		Kuning	-	D0
6	LED HIJAU	Hitam (GND)	GND	-
		Putih	-	D1

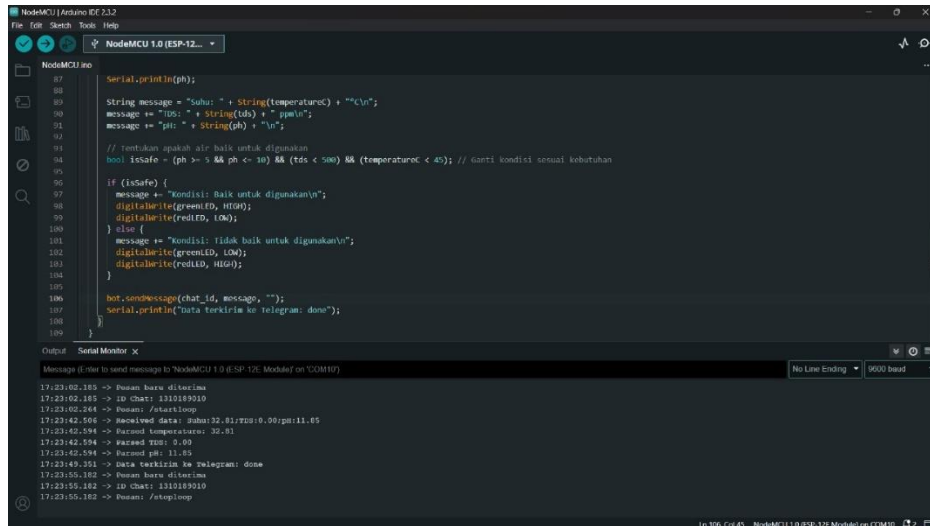


#### 4. Pengujian Pemrograman

##### Alat

Pada tahap ini sebelum meng-*upload* program ke mikrokontrolernya compile terlebih dahulu agar tahu

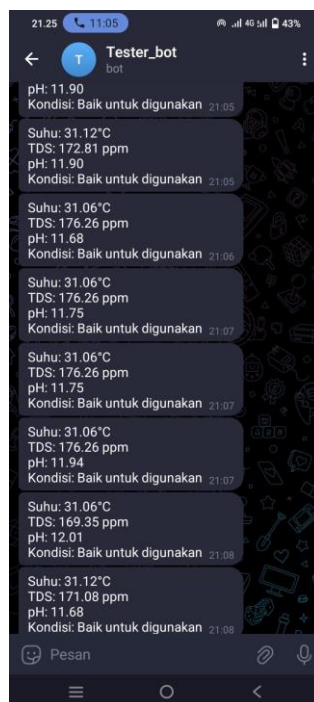
berhasil tidak nya pemograman tersebut, berikut ini adalah source code program untuk Arduino ATmega 328 dan ESP8266. Seperti pada gambar 4 dan 5.



```
NodeMCU | Arduino IDE 2.12
NodeMCU no
Serial.println(ph);
String message = "Suhu: " + String(temperature) + "°C\n";
message += "TDS: " + String(tds) + " ppm\n";
message += "pH: " + String(ph) + "\n";
// Tentukan apakah air baik untuk digunakan
bool isSafe = (ph >= 5 && ph <= 10) && (tds < 500) && (temperature < 40); // ganti kondisi sesuai kebutuhan
if (isSafe) {
  message += "Kondisi: Baik untuk digunakan\n";
  digitalWrite(greenLED, HIGH);
  digitalWrite(redLED, LOW);
} else {
  message += "Kondisi: Tidak baik untuk digunakan\n";
  digitalWrite(greenLED, LOW);
  digitalWrite(redLED, HIGH);
}
bot.sendMessage(chat_id, message, "");
Serial.println("Data terkirim ke telegram: done");
}
}

Output Serial Monitor x
Message (Click to send message to "NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)" on COM10)
17:23:02.185 -> Pesan baru diterima
17:23:02.285 -> ID Chat: 1310189010
17:23:02.268 -> Pesan: /startloop
17:23:42.506 -> Received data: Suhu:32.817228;0.00;pH:11.65
17:23:42.594 -> Received temperature: 32.81
17:23:42.594 -> Received TDS: 0.00
17:23:42.594 -> Received pH: 11.65
17:23:49.251 -> Data terkirim ke telegram: done
17:23:55.182 -> Pesan baru diterima
17:23:55.182 -> ID Chat: 1310189010
17:23:55.182 -> Pesan: /startloop
```

Gambar 4 Program Alat



Gambar 5 Pengujian Alat

## SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem pemantau kualitas air berbasis Arduino Uno untuk PT Abacus Dana Pensiuntama. Sistem ini menggunakan berbagai sensor untuk mengukur parameter penting kualitas air seperti pH, suhu, dan kekeruhan. Data dari sensor dikumpulkan dan diproses oleh Arduino Uno, kemudian ditampilkan pada layar LCD serta dikirimkan secara *real-time*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan pengukuran yang akurat dan *real-time*, memungkinkan pemantauan kualitas air secara efektif dan efisien. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan membantu dalam menjaga standar kualitas air yang diperlukan oleh PT Abacus Dana Pensiuntama.

## DAFTAR PUSTAKA

Abilovani, Z. B., Yahya, W., dan Bakhtiar, F. A. 2018. *Implementasi Protokol*

*MQTT Untuk Sistem Monitoring Perangkat IoT.* Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK), 2(12), 7521–7527.

Alfiansyah, M. W. 2020. *Implementasi IoT Untuk Ews Menggunakan Forecasting Metode Des Model Holt Pada Tambak Udang Vaname.* Skripsi. Universitas Mataram. Mataram.

A. Mulyana and S. S. Nurdin, "Perancangan Alat Uji Kebisingan Knalpot Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler PIC16F877A," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, 2012.

A. Saputra, S. T. Umifadlilah, and M. Eng, "Pengukur Kadar Keasaman dan Kekeruhan Air Berbasis Arduino." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.

Bahri, S., and Fikriyah, K. "Prototype Monitoring Penggunaan dan Kualitas Air Berbasis Web

- Menggunakan Raspberry Pi,” eLEKTUM*, vol. 15, no. 2, 2018.
- Depkes, RI; 2017, *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum*. Depkes RI, Jakarta.
- Gunawan, L. N., Anjarwirawan, J., dan Handoyo, A. 2018. *Aplikasi Bot Telegram Untuk Media Informasi Perkuliahan Program Studi Informatika-Sistem Informasi Bisnis Universitas Kristen Petra*. Jurnal Infra Petra, 7(12), 921.
- Kurniyanto, F. W., and Madina, N. F. “*Purwarupa KWH Meter Digital yang dilengkapi Data Logger sebagai Alat Bantu melakukan Audit Energi.*” Institut Technology Sepuluh Nopember, 2015.
- Malik, V., and Shukla, P. 2019.
- Martani, M., and Endarko, E. “*Perancangan dan Pembuatan Sensor TDS Pada Proses Pengendapan CaCO<sub>3</sub> Dalam Air Dengan Metode Pelucutan Elektron dan Medan Magnet,*” Berk. Fis., vol. 17, no. 3, pp. 99–108.
- R. I. Depkes, “*Peraturan Menteri Kesehatan RI No 416/Menkes/Per/IX/1990,*” Jakarta, 1990.
- Sasmoko, D., dan Wicaksono, Y. A. 2017. *Implementasi Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Monitoring Infus Menggunakan Esp8266 Dan Web Untuk Berbagi Data*. Jurnal Ilmiah Informatika, 2(1), 90–98.
- Soeroso, H., Arfianto, A. Z., Mayangsari, N. E., dan Taali, M. 2017. *Penggunaan Bot Telegram Sebagai Announcement System pada Intansi Pendidikan*. Seminar Master PPNS, 2(1), 45–48.

- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Telegram FAQ. 2022. <https://telegram.org/faq#q-what-is-telegram-what-do-i-do>here. Diakses pada 04 Maret 2024 pukul 00.41 WIB.
- Wasista, S., Stiawardhana, dan Saraswati, D. A. 2019. *Aplikasi Internet Of Things (IOT) Dengan Arduino dan Android (1 ed.)*. CV Budi Utama. Yogyakarta.