

ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis *Internet of Things*

Erick Sorongan, Qory Hidayati, Kuat Priyono

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Balikpapan
Jl. Soekarno Hatta KM. 8, Balikpapan, Indonesia
erick.sorongan@poltekba.ac.id

Abstrak

Berbagai permasalahan yang terjadi pada sistem monitoring tangki pendam SPBU dapat menyebabkan tidak efisien dan efektifnya dalam memantau berapa debit dan volume cairan pada tangki pendam SPBU. Dengan demikian, diperlukan sistem monitoring yang dapat terintegrasi dengan perangkat komputer dan internet. Sistem monitoring ini berfungsi memberikan informasi yang terjadi di dalam tangki pendam SPBU. Konsep *Internet of Things* (IoT) membuat sebuah perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data melalui jaringan internet. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring tangki SPBU dengan menggunakan ESP8266, sensor aliran, dan sensor ultrasonik. Aplikasi antarmuka yang digunakan adalah Virtuino dan ThingSpeak yang mampu memberikan informasi secara *real time* kepada pengguna sehingga dapat memantau keadaan secara terus menerus tanpa harus mengecek ke lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau dan mengirimkan data volume cairan dengan terus menerus. Dengan sistem ini diharapkan dapat membuat pekerjaan lebih efisien dan efektif untuk pengelola SPBU.

Kata kunci: SPBU, *Internet of Things*, ESP8266, Virtuino, ThingSpeak

Abstract

Various problems that occur in the SPBU tank monitoring system can cause inefficiency and effectiveness in monitoring the amount of discharge and volume of liquid in the SPBU. Thus, a monitoring system is needed that can be integrated with computer and internet devices. This monitoring system serves to provide information that occurs in the filling station of SPBU. The concept of the Internet of Things (IoT) allows a device to communicate such as sending and receiving data over the internet. This study aims to design SPBU tank monitoring systems using ESP8266, flow sensors, and ultrasonic sensors. The interface application used is Virtuino and ThingSpeak which is able to provide real time information to users so that they can monitor the situation continuously without having to check it in the field. The test results show that the system is able to monitor and transmit liquid volume data with a response time of continue. With this system, it is expected to make work more efficient and effective for gas station managers.

Keywords: SPBU, *Internet of Things*, ESP8266, Virtuino, ThingSpeak

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang demikian pesat dewasa ini, terutama di bidang elektronika dan instrumentasi, telah memungkinkan dirancangnya berbagai alat ukur elektronik digital yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia. Alat ukur semacam ini biasanya merupakan suatu sistem instrumentasi yang terdiri dari sensor elektronik, pengondisi sinyal, pengontrol, dan penampil hasil ukur. Salah satu sistem instrumentasi yang digunakan adalah alat ukur ketinggian cairan pada tangki timbun SPBU.

Saat ini pengukuran volume bahan bakar di tangki timbun SPBU masih digunakan secara manual dengan alat ukur. Volume cairan setiap tangki belum terhubung dan terintegrasi dengan stasiun utama. Kondisi ini memungkinkan seringnya terjadi keterlambatan pengiriman pasokan bahan bakar di SPBU.

Di sisi lain, saat ini teknologi *Internet of Things* (IoT) telah banyak digunakan di berbagai aplikasi untuk mempermudah kebutuhan manusia. IoT merupakan kumpulan dari benda-benda yang dilengkapi dengan sensor-sensor yang sesuai dengan fungsinya dan terhubung melalui jaringan

internet dan sering disebut dengan sistem jaringan di dalam jaringan. Sistem IoT berfungsi untuk mengumpulkan data-data yang dihasilkan oleh masing-masing benda yang terhubung ke internet untuk dapat diolah dan dianalisis menjadi informasi yang berguna, sehingga nantinya dapat digunakan untuk mengontrol dan memonitor benda tersebut [1]. Perangkat pendukung aplikasi IoT juga saat ini telah banyak bermunculan, salah satunya adalah ThingSpeak. ThingSpeak merupakan sebuah layanan internet yang menyediakan layanan untuk pengaplikasian IoT. Thingspeak merupakan layanan yang berisi aplikasi dan API yang bersifat *open source* untuk menyimpan dan mengambil data dari berbagai perangkat yang menggunakan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) melalui internet atau melalui LAN (*Local Area Network*). Dengan menggunakan ThingSpeak, seseorang dapat membuat aplikasi *logging sensor*, aplikasi pelacakan lokasi, dan jaringan sosial dari segala sesuatu yang terhubung ke internet dengan pembaruan status [2].

Ada banyak penelitian sebelumnya yang merancang sistem monitoring tangki SPBU. Sistem monitoring tersebut dapat dirancang dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik berbasis mikrokontroler [3], aplikasi *website* dan SMS Gateway [4], serta berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan modul WiFi NodeMCU ESP8266 [5]. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, perlu dikembangkan sistem monitoring tangki timbun SPBU dengan memanfaatkan konsep IoT. Sistem IoT banyak digunakan karena memberikan kemudahan kepada pengguna dalam melakukan kontrol maupun monitoring suatu perangkat, seperti untuk monitoring kualitas udara [6] dan pemantauan panel surya [7]. Dengan demikian, pada penelitian ini akan dirancang suatu perangkat untuk mengintegrasikan antara sistem instrumentasi pengukuran volume cairan pada tangki timbun SPBU dengan sistem monitoring berbasis IoT agar pengelolaan SPBU lebih efisien dan efektif.

II. METODE PENELITIAN

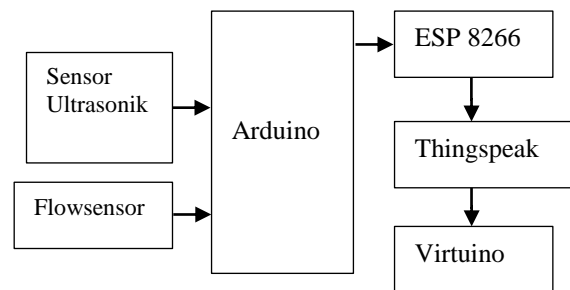
Metode yang digunakan untuk merancang sistem ini meliputi proses perencanaan, perancangan, implementasi, pengujian alat, pengambilan data, dan analisis. Metode ini sering digunakan sebagai pengembangan sistem di bidang teknik. Alat yang dirancang memiliki fungsi untuk memantau dan memberikan peringatan terhadap kondisi ketinggian dan aliran cairan bahan bakar berbasis *website*. Sensor ultrasonik dikategorikan sebagai perangkat *input* untuk memberikan nilai sensor. Sementara itu,

monitoring pada *website* dikategorikan sebagai *output* dan digunakan untuk menampilkan nilai sensor secara *real time*. Sistem ini dapat pula dikategorikan sebagai sistem pengukuran jarak jauh yang merupakan proses pengukuran dari objek yang hasil pengukurannya dikirimkan dengan proses pengiriman data baik dengan menggunakan kabel maupun tanpa menggunakan kabel (*wireless*) [8]-[13]. Perancangan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dari blok diagram terlihat sensor ultrasonik dan *flow sensor* digunakan sebagai *input* alat deteksi. Untuk *board* kontrol menggunakan Arduino. Data yang diperoleh dari pembacaan sensor tersebut dikirimkan ke ThingSpeak.com melalui modul ESP8266.

III. HASIL PENELITIAN

A. Pengujian Modul ESP8266

Pada tahap ini dilakukan pengujian modul WiFi yaitu ESP8266 pada perangkat keras. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang telah dibuat mampu berkomunikasi dan menerima data dengan baik dari perangkat keras. Pengujian dilakukan dengan memasukan beberapa perintah ke dalam modul tersebut melalui komunikasi serial menggunakan perintah AT Command. Perintah ini dapat dilihat pada Tabel 1.



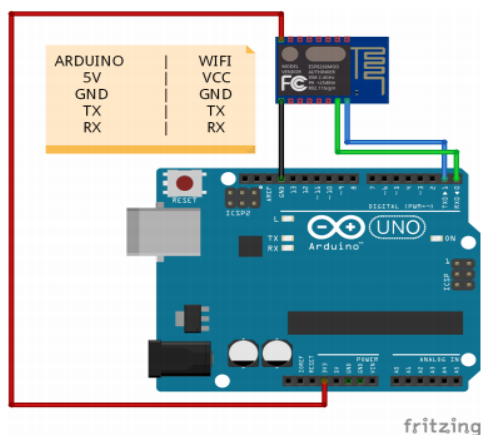
Gambar 1. Diagram blok perancangan alat

Tabel 1. Perintah AT Command pada modul WiFi ESP8266

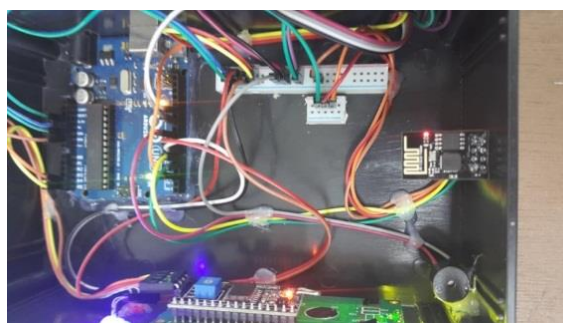
Perintah AT Command	Keterangan
AT	Test AT startup
AT+RST	Restart module
AT+CWMODE	WiFi mode (sta/AP/sta+AP)
AT+CWLAP	Bergabung dengan jaringan WiFi
AT+CWLAP	Memeriksa jaringan WiFi yang tersedia
AT+CIFSR	Memeriksa alamat IP

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja modul WiFi untuk terkoneksi dengan akses poin dan kemampuan modul WiFi untuk mengirim data ke *webserver*. Dalam pengujian kali ini modul WiFi akan diatur agar bisa terhubung sesuai dengan *username* dan *password* yang sesuai dengan akses poin. Setelah bisa terhubung, modul WiFi dicoba untuk mengirimkan satu data ke *webserver*. Karena dalam sistem ini menggunakan ThingSpeak, maka data tersebut akan diuji untuk dikirimkan ke ThingSpeak. Cara uji cobanya, terlebih dahulu modul WiFi dihubungkan dengan Arduino. Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan rangkaianannya.

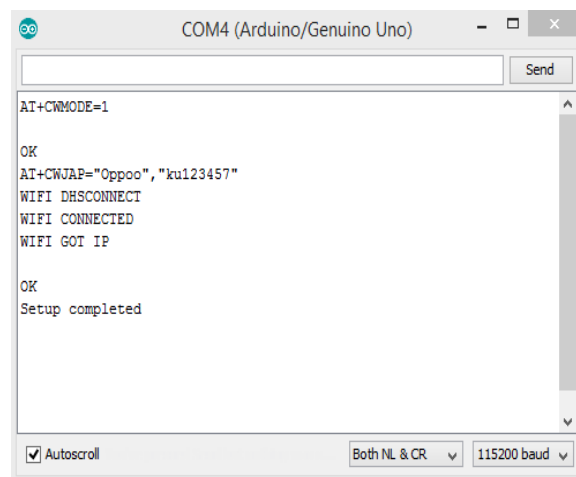
Selanjutnya, digunakan aplikasi Arduino IDE pada komputer dan akses ke *serial monitor*. Setelah itu untuk pengujiannya menggunakan perintah *AT Command*. Pertama dilakukan pengujian terlebih dahulu apakah modul WiFi telah terhubung dengan Arduino dengan cara mengetik AT pada *serial monitor*. Jika ada respon maka akan muncul tulisan OK pada *serial monitor*. Artinya modul WiFi telah siap untuk diajak berkomunikasi. Setelah itu dimasukkan perintah *AT+CWJAP="username", "password"*. *Username* dan *password* disesuaikan dengan *username* dan *password* pada akses poin. Jika berhasil terkoneksi maka akan menampilkan tulisan WIFI CONNECTED seperti Gambar 4.



Gambar 2. Skematik rangkaian uji coba modul ESP8266



Gambar 3. Rangkaian uji coba modul ESP8266



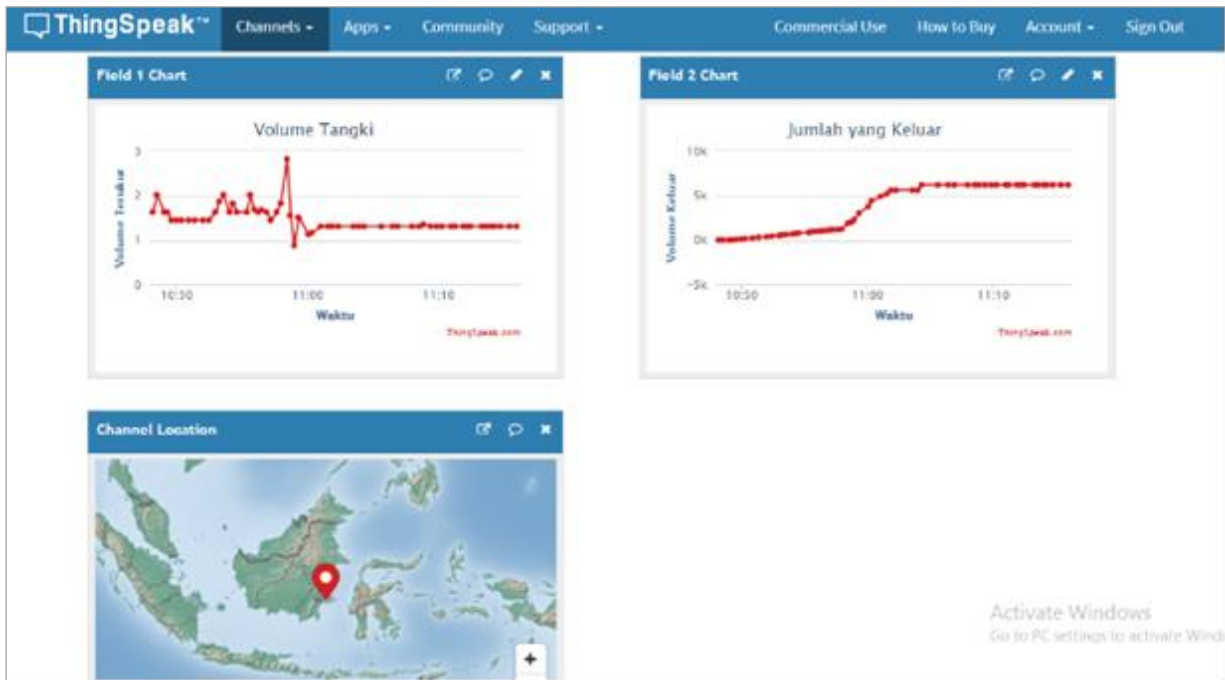
Gambar 4. Tampilan hasil eksekusi perintah AT Command pada ESP8266 di serial monitor

B. Pengujian Pengiriman ke ThingSpeak

Tampilan aplikasi ThingSpeak yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. Pengujian ke *cloud* ThingSpeak dilakukan untuk memantau data secara jarak jauh agar operator SPBU dapat terus memonitoring aliran masuk dan keluar pada tangki pendam SPBU. Pengujian *cloud* ThingSpeak ini bertujuan untuk meninjau debit pada tangki timbun SPBU. Setelah data tersebut tersimpan pada *webserver* ThingSpeak, maka data tersebut akan diambil oleh aplikasi Android melalui koneksi internet. Dengan demikian, data pada aplikasi Android akan sama dengan data yang telah tersimpan pada *webserver* tersebut.

C. Pengujian Aplikasi Virtuino

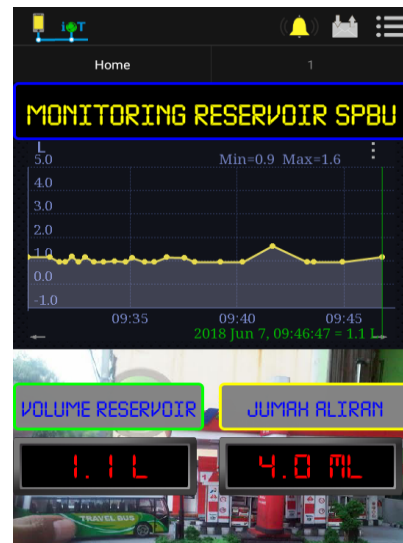
Virtuino merupakan aplikasi Android yang dapat digunakan pada semua tipe *smart phone* Android. Aplikasi ini memvisualisasikan proyek Arduino dengan *widget* seperti LED, tombol, *switch*, menampilkan nilai, instrumen, regulator, dan lain-lain. Aplikasi Virtuino pada penelitian ini (Gambar 7) berfungsi sebagai media *input* data dan media untuk memonitor data dalam bentuk grafik pada reservoir SPBU. Implementasi aplikasi ini menggunakan jaringan IoT dengan Arduino dan ThingSpeak. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui status terakhir atau kondisi ketersediaan bahan bakar pada tangki yang dikendalikan melalui fungsi notifikasi yang dibuat pada perancangan. Pengguna dapat melihat status terakhir dari ketersediaan bensin dalam tangki melalui notifikasi alarm di Android. Ketika alarm berbunyi maka akan ditampilkan status bahwa kondisi tangki pada saat ini adalah kosong atau bensin akan segera habis dan alarm berbunyi dengan nada bunyi yang sudah diprogram sebelumnya.



Gambar 5. Tampilan data pada ThingSpeak

1	created_at	entry_id	field 1	field 2
2	2018-06-07 09:10:04 UTC	1	1.33	4.20
3	2018-06-07 09:10:37 UTC	2	1.70	5.03
4	2018-06-07 09:10:59 UTC	3	1.52	4.62
5	2018-06-07 09:11:18 UTC	4	1.70	5.03
6	2018-06-07 09:12:23 UTC	5	1.28	4.10
7	2018-06-07 09:12:49 UTC	6	1.46	4.50
8	2018-06-07 09:13:06 UTC	7	1.46	4.50
9	2018-06-07 09:13:26 UTC	8	1.46	4.50
10	2018-06-07 09:14:10 UTC	9	1.46	4.50
11	2018-06-07 09:14:35 UTC	10	1.46	4.50
12	2018-06-07 09:14:58 UTC	11	1.46	4.50
13	2018-06-07 09:15:18 UTC	12	1.33	4.20
14	2018-06-07 09:15:33 UTC	13	1.28	4.08
15	2018-06-07 09:15:52 UTC	14	1.28	4.08
16	2018-06-07 09:16:10 UTC	15	1.46	4.50
17	2018-06-07 09:16:38 UTC	16	1.46	4.50
18	2018-06-07 09:17:12 UTC	17	1.28	4.08
19	2018-06-07 09:20:07 UTC	18	1.65	4.91
20	2018-06-07 09:20:31 UTC	19	1.66	4.93
21	2018-06-07 09:21:15 UTC	20	1.83	5.32
22	2018-06-07 01:21:35 UTC	21	1.83	5.32
23	2018-06-07 01:21:52 UTC	22	1.84	5.34

Gambar 6. Tampilan data yang tersimpan pada *websver* ThingSpeak



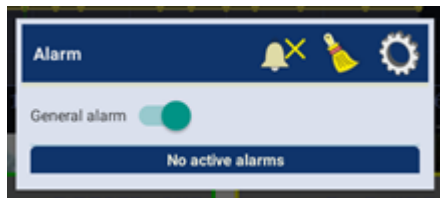
Gambar 7. Tampilan aplikasi data pada Virtuino



Gambar 8. Status awal alarm dan status alarm aktif

Pada Gambar 8 (kiri) tampilan status awal dari alarm yang menunjukkan bahwa alarm belum aktif karena bensin masih penuh atau belum habis. Pada Gambar 8 (kanan) tampilan status alarm berubah menjadi merah yang menunjukkan bahwa alarm sedang aktif karena adanya peringatan bahwa volume bensin kosong atau hampir habis. Pada kondisi awal alarm tidak berbunyi karena volume ketersediaan bensin dalam tangki masih banyak (Gambar 9) dan belum mencapai batas penggunaan yang hampir habis. Jika ketersediaan habis, maka tampilan status alarm akan seperti Gambar 10.

Kemudian dilakukan pengurangan volume ketersediaan bensin di dalam tangki hingga mencapai batas penggunaan yang hampir habis. Kondisi awal alarm berubah dan alarm berbunyi dimana memberikan peringatan kepada pengguna bahwa volume ketersediaan bensin dalam tangki kosong atau mencapai batas pada kondisi hampir habis.



Gambar 9. Tampilan awal notifikasi alarm pada aplikasi Android



Gambar 10. Tampilan notifikasi alarm pada aplikasi Android

IV. KESIMPULAN

ThingSpeak pada monitoring tangki SPBU berbasis IoT ini dirancang agar proses pemantauan volume bahan bakar pada tangki timbun bisa terakses dengan internet. Alat ini dirancang menggunakan modul WiFi ESP8266 sebagai modul yang dapat mengirimkan data ke internet menggunakan jaringan WiFi, serta digunakan aplikasi ThingSpeak sebagai *server* penyimpan data hasil monitoring dan aplikasi Virtuino sebagai aplikasi *interface* pada Android.

REFERENSI

- [1] G. H. Cahyono, "Internet of Things", *Forum Teknologi*, vol. 06, no.3, pp. 35-41, 2015.
- [2] M. Chwalisz, *Thingspeak Documentation*, S.L: Thingspeak, 2016.
- [3] M. Saputra and N. Sudjarwanto, "Rancang Bangun Model Monitoring Underground Tank SPBU Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler", *Electrician – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 9, no. 2, 2015.
- [4] R. Ruli and R. Raymond, "Model Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Minyak SPBU dengan Menggunakan Web Aplikasi dan SMS Gateway," *JETri*, vol. 12, no. 2, pp. 59-72, 2015.
- [5] U. Ulumuddin and M. Sudrajat, "Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis *Internet of Things* Menggunakan NodeMCU Esp8266 dan Sensor Ultrasonik," *SENTER*, pp. 100-105, 2017.
- [6] J. Waworundeng and Oktoverano, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT," *Cogito Smart Journal*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [7] J. Kandimalla and D. R. Kishore, "Web Based Monitoring of Solar Power Plant Using Open Source IOT Platform Thingspeak and Arduino", *International Journal for Modern Trends in Science and Technology*, vol. 03, no. 04, 2017.
- [8] A. K. Desmon, "Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Untuk Mengukur Selisih Dua Keadaan", *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi UNSRAT*, 2013 .
- [9] A. M. Ulfah, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian Air dan Volume Air", *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Hasanudin UNHAS*, vol. 09, no. 02, pp. 72-77, 2011.
- [10] Z. Budiarmo and E. Nurrahharzo, "Sistem Monitoring Ketinggian Air Bendungan Berbasis Mikrokontroler", *Jurnal Dinamika Informatika*, 2011.
- [11] A. Alawiah and A. R. Al Tahtawi, "Sistem kendali dan pemantauan ketinggian air pada tangki berbasis sensor ultrasonik," *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 01, no. 01, pp. 25-30, 2017.
- [12] B. Haryanto, N. Ismail, and E. J. Pristianto, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik", *Jurnal Teknologi Rekayasa (JTERA)*, vol. 3 no. 1, pp. 47-54, 2018.
- [13] Q. Hidayati and N. Fauzan, "Sistem Kendali Distribusi Air Bersih Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Menggunakan Arduino", *JTE ITP (Jurnal Teknik Elektro ITP)*, vol. 6, no. 1, 2017.

