

Implementasi IOT Untuk Monitoring Air Limbah Pabrik Getah Karet Dengan Metode Simplex Berbasis Mikrokontroler

Abadi Rilfandi Silaen*, Dedi Setiawan**, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane**

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Oct 12th, 2020

Revised Oct 20th, 2020

Accepted Oct 30th, 2020

Keyword:

InternetOf Things

NodeMCU

Air Limbah

Metode Simplex

ABSTRACT

Internet of things merupakan salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang dikarenakan memiliki konsep atau program yang dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan. internet of things mencakup teknologi berbasis sensor, controller, objek. Internet of things dapat mempermudah pekerjaan baik dari sektor industri dalam menyelesaikan beberapa permasalahan-permasalahan yang terjadi pada sektor industri tersebut. Dalam penelitian ini internet of things dikombinasikan dengan sebuah mikrokontroler nodemcu yang digunakan sebagai pengontrol pada Implementasi Internet Of Things (IoT) Untuk Monitoring Air Limbah Pabrik Getah Karet Dengan Metode Simplex Berbasis Mikrokontroler. Dengan alat ini, operator tidak perlu lagi untuk membuka bak penampungan air limbah secara manual lagi. Dengan adanya alat ini operator juga dapat memantau kondisi bak penampungan melalui smartphone tanpa harus datang langsung ke area bak penampungan air limbah. Hasil pengujian pada alat monitoring air limbah ini akan menunjukkan kemampuan dari sensor ultrasonik dalam mendeteksi objek secara otomatis.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Nama : Abadi Rilfandi Silaen

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: abadirilfandisilaen0276@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Limbah adalah hasil buangan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) yang kehadirannya tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis [1]. Tak terkecuali pada pabrik getah karet yang menghasilkan limbah yang cukup banyak. Oleh sebab itu, limbah ditempatkan pada bak penampung yang dikhususkan untuk limbah dan pengolahan limbah wajib dipantau secara ketat dan rutin agar proses pengolahan limbah tersebut berjalan dengan baik sesuai prosedur yang ditetapkan oleh sebuah perusahaan tersebut. Namun dalam pemantauan limbah masih dilakukan secara manual sehingga membuat operator bagian pengolahan limbah cukup kewalahan serta kesulitan dalam memantau kondisi pada penampungan air limbah yang harus rutin dicek.

Dan juga terdapat masalah yang sering terjadi pada pabrik getah karet tersebut adalah tingkat volume air limbah yang cukup tinggi secara cepat sehingga membuat air limbah sering meluap/penuh dan proses pengalihan limbah ke bak penampungan yang lain sedikit lambat. Sehingga jika operator sedang tidak

berada di tempat penampungan dan sewaktu-waktu air limbah dapat meluap (penuh) dapat mencemari lingkungan yang berbahaya bagi makhluk hidup yang ada di sekitar.

Dengan adanya permasalahan ini maka dari itu pada pabrik getah karet diperlukan sebuah sistem cerdas yang dapat memantau keadaan bak penampungan air limbah dengan memanfaatkan teknologi berbasis IoT. IoT merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet [2]

Pengukuran volume air limbah menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik merupakan sensor yang sistem kerjanya mengandalkan pantulan gelombang ultrasonik yang memiliki frekuensi tertentu sehingga dapat mendeteksi keberadaan suatu objek [3]. Menggunakan NodeMCU sebagai sistem kendali. NodeMCU merupakan open source firmware interaktif berbasis LUA yang mempunyai prosesor dan memory yang dapat diintegrasikan pada sensor dan akuator melalui pin GPIO [4].

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka dirancang suatu alat yang dituangkan dalam skripsi dengan judul ***“Implementasi Internet Of Things (IoT) Untuk Monitoring Air Limbah Pabrik Getah Karet Dengan Metode Simplex Berbasis Mikrokontroler”***.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan sebuah rancangan dan langkah-langkah kerja yang digunakan untuk melakukan suatu tindakan dan menyusun rancangan terarah yang dikaitkan dengan maksud dan tujuan. Setiap penelitian wajib melakukan yang namanya perumusan metodologi penelitian. Dengan penelitian ini maka diperlukan suatu metode yang digunakan untuk penyelesaian permasalahan dalam mengimplementasikan sistem yang akan di rancang agar sistem dapat bekerja secara terstruktur dan sistematis secara efisien. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.1 Instrumen Penelitian

Pada penelitian sistem monitoring air limbah pabrik getah karet ini menggunakan instrument sebagai berikut :

1. Pengamatan Langsung

Pada metode ini menggunakan pengamatan secara langsung pada sistem yang bekerja serta mencatat hasil data untuk melakukan perhitungan secara langsung pada objek yang diteliti yang selanjutnya akan menarik kesimpulan untuk perbaikan sistem jika mengalami kendala dan kesalahan yang terjadi.

2. Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang dapat diperoleh melalui berbagai buku, *internet*, dan referensi-referensi dari jurnal untuk melengkapi konsep penelitian ini. Pada metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dan pembelajaran konsep dasar tentang teknik *simplex*, *datasheet mikrokontroler*, serta artikel-artikel sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan sebagai hasil penelitian.

3. Percobaan Langsung

Pada tahap ini, percobaan-percobaan yang dilakukan ada pada komposisi sistem yang dirancang terutama ada pada metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode *simplex*, metode ini berperan dalam sistem, apabila adanya masalah atau kendala-kendala yang terjadi maka akan langsung segera dideteksi dan segera diperbaiki supaya sistem bekerja dengan baik sesuai dengan yang dibutuhkan dan dapat digunakan dengan baik.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Berdasarkan data-data yang telah banyak dikumpulkan selanjutnya mulai masuk ke tahap melakukan analisis permasalahan. Tahap ini menentukan algoritma sistem untuk membuat kondisi sistem yang sesuai dengan memperhatikan tahap-tahap kerja sistem dan hubungan antar komponen yang digunakan dalam perancangan sistem.

Konsep penulisan metode perancangan sistem adalah salah satu unsur yang sangat berperan penting dalam penelitian. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan penggunaannya :

1. Perancangan

Tahap ini proses perancangan pada sistem yang dirancang diperlukan yang namanya penggunaan *software* sebagai media perancangan dan *interface* serta *hardware* sebagai media sistem kendali sistem.

2. Analisis

Untuk mengamati secara detail bagaimana menerapkan teknik *simplex* digunakan sebagai komunikasi *serial* searah pada sistem *monitoring* air limbah pabrik getah karet dengan *software* dan *hardware* yang ditentukan.

3. Design

Dengan menggunakan aplikasi *proteus* untuk merancang rangkaian sistem kendali, *google sketchup* untuk mendesain tampilan rancang bangun secara 3 dimensi, dan *platform blynk* sebagai *interface* dan *monitoringnya*.

4. Implementasi

Dengan menggunakan teknik *simplex* untuk mengirimkan data dan pendeteksian debit air limbah pabrik getah karet ke *platform blynk*.

5. Pengujian

Pengujian dilakukan setelah semua proses sebelumnya benar-benar sudah selesai dan berjalan dengan baik, uji coba dilakukan dengan mengaktifkan sistem secara keseluruhan.

6. Perawatan

Kegiatan yang dilakukan ialah pemantauan terhadap sistem di lapangan secara berkala atau berjangka dalam kurun waktu yang telah ditentukan, apakah sistem masih berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Perawatan juga meliputi seluruh komponen pendukung sistem yang digunakan.

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan tahapan atau langkah proses dari suatu sistem yang dibuat untuk menyelesaikan tugas dan fungsinya. Algoritma sistem juga merupakan suatu aliran proses sistem yang dikerjakan mulai dari *input* hingga *output*. Dimana algoritma dibuat agar mengetahui tahapan-tahapan yang dilakukan dalam tugas dan bagian penyusunan sistem sebagai penentuan nilai awal. Dengan dilakukannya algoritma sistem yang diproses dapat memaksimalkan kinerja alat sesuai dengan yang diinginkan.

3.3.1 Tahapan Kerja Sistem

Tahapan-tahapan yang diperlukan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Inisialisasi sistem dimana tahapan ini merupakan proses pengaktifan sistem untuk dijalankan yang diawali dengan sistem terkoneksi ke *internet*.
2. Mendeteksi volume air bak penampung menggunakan sensor ultrasonik, sensor akan ditempatkan dibagian atas bak penampungan dimana akan menghitung berapa volume air yang ada di bak penampungan.
3. Proses Pendeteksian untuk melakukan pembacaan data dari air yang ditampung dan mengumpulkan data untuk mendeteksi ketinggian air bak penampung tersebut.
4. Setelah sensor ultrasonik membaca data kemudian akan dilakukannya pengiriman data sistem ke *blynk* dengan menggunakan teknik *simplex* dimana akan mengirimkan notifikasi peringatan.
5. Kemudian dilakukannya proses pengaktifan *output* yaitu berupa servo yang digunakan untuk membuka pintu bak penampungan dengan cara menekan tombol *open* dari *blynk*.

3.3.2 Penerapan Sensor Ultrasonik

Dalam hal ini akan dilakukan perhitungan volume air limbah bak penampung sesuai dengan *prototype* yang dirancang. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mengukur tinggi volume air bak penampungan limbah pabrik getah karet antara lain :

1. Disensor ultrasonik dapat memancarkan sinyal minimal jarak 3 cm dan maksimal 2 meter.
2. Pengukuran volume air limbah pada sensor ultrasonik diawali dengan menghitung selisih dari sinyal yang dikeluarkan dengan sinyal balik yang diterima dengan rumus $s = 340/2$, kecepatan = jarak/waktu. Dimana kecepatan gelombang ultrasonik berkisaran 340 m/s sehingga untuk mendapatkan jarak 1 cm memerlukan waktu $1/340$ atau sekitaran 0.00294. Sehingga untuk 1 cm (0,01 m) maka waktu yang dibutuhkan adalah $0,01 \text{ m} \times 0,00294 \text{ s} = 0,0000294 \text{ s}$ (29,4 μs). Dan dikarenakan sensor ultrasonik memerlukan perjalanan bolak balik (*transmit-receive*) maka waktu yang dibutuhkan menjadi 2 kali lipat. Sehingga untuk menempuh jarak 1 cm memerlukan waktu sekitar $29,4 \mu\text{s} \times 2 = 58,8 \mu\text{s}$. Jadi dapat disimpulkan bahwa untuk menghitung jarak adalah jarak = waktu yang ditempuh/58,8 (jarak dalam cm).
3. Kemudian untuk mengetahui tinggi air limbah pada bak penampung harus menggunakan rumus $T_a = T_{\text{max}} - \text{jarak}$. Dimana T_a sebagai tinggi air, T_{max} sebagai tinggi maksimal air limbah yang dapat ditampung. Tinggi air maksimal pada bak penampung berada pada ketinggian 10 cm. Sehingga rumus yang diperoleh menjadi $T_a = 10\text{cm} - \text{jarak}$. Sebagai contoh misalkan jarak yang di peroleh sensor ultrasonik adalah 3 cm, maka rumusnya

$$\begin{aligned} T_a &= 10\text{cm} - 3\text{cm} \\ &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sehingga tinggi air limbah yang dihasilkan berada diketinggian 7 cm.

4. Selanjutnya dihitung volume dari air limbah di bak penampung, dikarenakan bentuk bak penampung adalah kotak, maka rumus volume yg digunakan adalah

$Vol = Panjang \times Lebar \times Tinggi$. Dimana tinggi didapat dari hasil perhitungan Tinggi air, Panjang bak penampungnya yaitu 10.5cm, Lebar nya sebesar 11cm. Sehingga hasil volume yang dihasilkan dapat dilihat sebagai berikut dengan contoh tinggi yang dihasilkan 7cm.

$$\begin{aligned} Vol &= P \times L \times T \\ &= 10.5 \times 11 \times Ta \\ &= 10.5 \times 11 \times 7 \\ &= 808.5 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Vol &= 808.5 \text{ cm}^3 / 1000 \\ &= 0.8085 \text{ liter} \end{aligned}$$

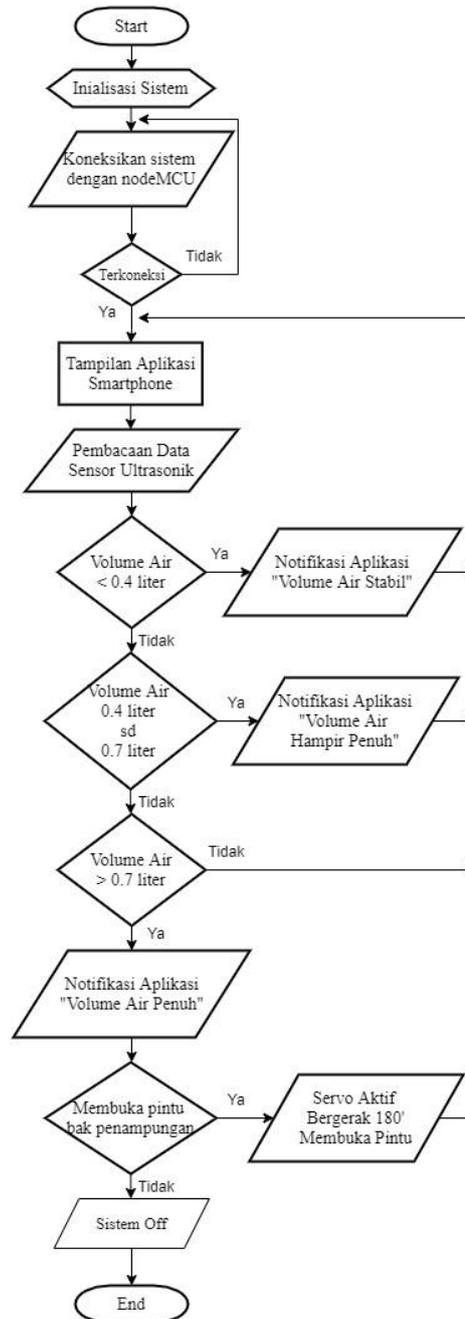
Sehingga volume dari pengukuran sensor ultrasonik adalah 0.8085 liter.

Tabel 3.1 Pengukuran Volume Air Limbah Pada Sensor Ultrasonik

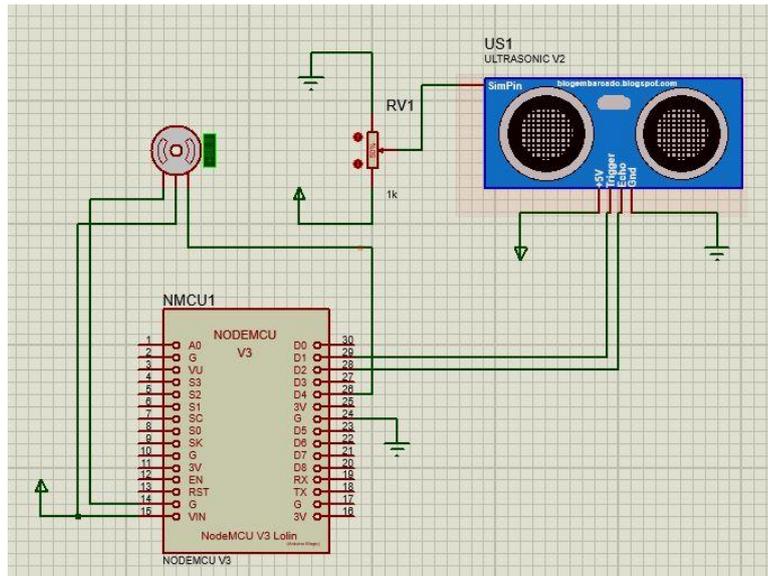
Tinggi Jarak Sensor Dengan Permukaan Air Limbah (cm)	Tinggi Air Limbah (cm)	Volume Air Limbah (Liter)
1	9	1.0395
2	8	0.924
3	7	0.8085
4	6	0.693
5	5	0.5775
6	4	0.462
7	3	0.3465
8	2	0.231
9	1	0.1155
10	0	0

3. ANALISA DAN HASIL

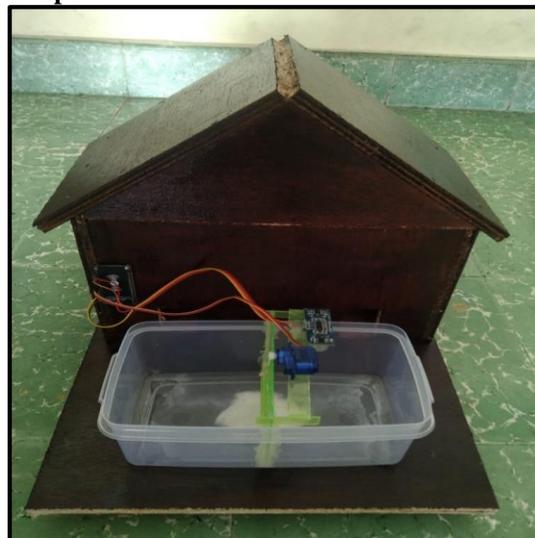
3.1. Flowchart Sistem



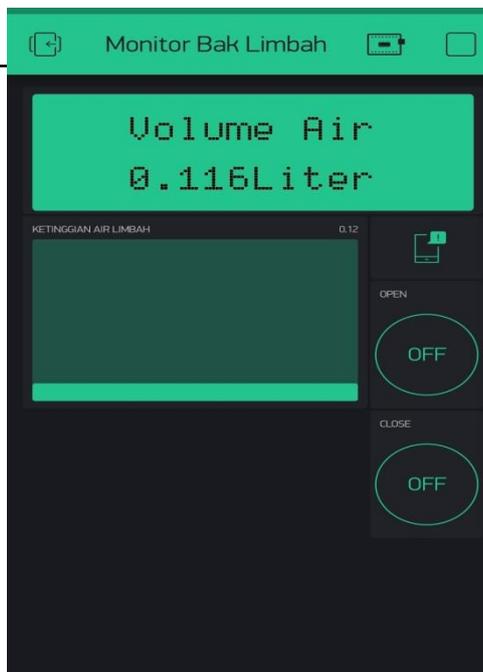
3.2. Rangkaian Keseluruhan



3.4 Tampilan Model Prototipe



3.5 Tampilan Pada Aplikasi Blynk



4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari sistem implementasi *Internet of Things* untuk monitoring air limbah dengan metode *simplex* menggunakan mikrokontroler secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

1. Sistem monitoring bak penampung air limbah dengan metode *simplex* menggunakan mikrokontroler dirancang menggunakan nodemcu sebagai pusat kendali sistem dan *servo* sebagai pengendali pintu bak serta menggunakan aplikasi tambahan yaitu *blynk* sebagai media monitoring.
2. Perhitungan kalibrasi sensor ultrasonik untuk volume air limbah telah dihitung sesuai dengan rumus yang telah diterapkan adalah $Vol = (p \times l \times Ta)/1000$, dimana ($p = 10.5$ cm, $l = 11$ cm, $Ta = 10$ cm – nilai jarak sensor dengan permukaan air) sehingga nilai yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik akan lebih akurat.
3. Sistem yang dibangun merupakan sistem monitoring bak penampung yang menggunakan metode *simplex* yaitu komunikasi data yang bersifat satu arah dimana penerapan pada metode ini hanya digunakan sebagai monitoring sistem saja. Sistem akan dihubungkan dengan *smartphone* yang sebagai media untuk platform *blynk* menggunakan jalur *wireless*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih banyak diucapkan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini. Kiranya jurnal ini bermanfaat bagi pembaca dalam meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya

REFERENSI

- [1] A. R. Agusta, J. Andjarwirawan, and R. Lim, "Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur," *J. Infra*, vol. 7, no. 2, pp. 95–100, 2019.
- [2] T. Sriwidadi and E. Agustina, "Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Binus Bus. Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 725–741, 2013, doi: 10.21512/bbr.v4i2.1386.
- [3] A. Ester Suoth and E. N. Nazir, "Karakteristik Air Limbah Rumah Tangga Pada Salah Satu Perumahan Menengah Keatas Di Tangerang Selatan," *J. Ecolab*, vol. 10, no. 2, pp. 80–88, 2016, doi: 10.20886/jklh.2016.10.2.80-88.
- [4] P. S. Frima Yudha and R. A. Sani, "Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino," *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 5, no. 3, 2019, doi: 10.24114/einstein.v5i3.12002.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Abadi Rilfandi Silaen Nirm : 2017030020 Program Studi : Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Mahasiswa Stambuk 2017 pada Program Studi Sistem Komputer yang memiliki Minat dan fokus dalam bidang keilmuan Jaringan dan Desain Grafis.</p>
	<p>Nama : Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom Jenis Kelamin : Laki-laki Email : 1.info@trigunadharma.ac.id Nidn : 0118058901 Program Studi : Sistem Komputer Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>
	<p>Nama : Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S.Kom., M.Kom Jenis Kelamin : Perempuan Email : 1.info@trigunadharma.ac.id Nidn : 0120089101 Program Studi : Sistem Komputer Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>