

Design And Development Of A Prototype For Information On The Availability Of Diesel Fuel At PT. Pinggan Wahana Pratama Through An IOT-Based Website Using NodeMCU

Syahruridha¹⁾, Tommy Bustomi²⁾, Pitrasacha Adytia³⁾

^{1,2,3)}Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

Jl. M. Yamin, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75123

E-mail: 2041051@wicida.ac.id¹⁾, tbustomi@wicida.ac.id²⁾, pitra@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

This research aims to design and develop a prototype system for monitoring diesel fuel availability based on Internet of Things (IoT) technology, utilizing the NodeMCU ESP8266 and HC-SR04 ultrasonic sensor. The system is designed to provide real-time information on diesel fuel levels in storage tanks through an integrated website platform. This research was conducted at PT. Pinggan Wahana Pratama. The data collection methods employed include interviews with office employees of PT. Pinggan Wahana Pratama and field observations through direct on-site studies at the company. This study employs the error percentage calculation method to test sensor accuracy and white box testing to ensure the program logic on the NodeMCU operates as designed. Data analysis is conducted to assess the system's validity and reliability in providing real-time information on diesel fuel availability effectively. The results of the study indicate that the HC-SR04 sensor is capable of providing accurate measurements with an average accuracy rate exceeding 98% and a low error rate across various simulation conditions. The system prototype successfully integrates the sensor with the NodeMCU to transmit data to the website in real-time, enabling more efficient and accurate remote monitoring.

Keywords: *Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Ultrasonic Sensor HC-SR04, Fuel Monitoring System, Real-Time Monitoring.*

Rancang Bangun Prototipe Informasi Ketersediaan Bahan Bakar Minyak Solar Pada PT. Pinggan Wahana Pratama Melalui Website Berbasis IOT NodeMCU

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe sistem pemantauan ketersediaan bahan bakar solar berbasis teknologi *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor ultrasonik HC-SR04. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi *real-time* mengenai tingkat bahan bakar solar di tangki penyimpanan melalui platform website yang terintegrasi. Penelitian ini dilakukan pada PT. Pinggan Wahana Pratama. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan wawancara yang ditujukan kepada karyawan kantor PT. Pinggan Wahana Pratama. Dengan cara observasi lapangan dengan cara melakukan studi langsung ke PT. Pinggan Wahana Pratama. Dalam penelitian ini menggunakan metode perhitungan persentase *error* untuk menguji akurasi sensor dan white box testing untuk memastikan logika program pada NodeMCU berjalan sesuai desain. Analisis data dilakukan untuk menilai validitas dan keandalan sistem dalam memberikan informasi *real-time* ketersediaan bahan bakar solar secara optimal. Adapun hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sensor HC-SR04 mampu memberikan pengukuran yang akurat dengan rata-rata tingkat akurasi di atas 98% dan tingkat error yang rendah dalam berbagai kondisi simulasi. Prototipe sistem berhasil mengintegrasikan sensor dengan NodeMCU untuk mengirimkan data ke website secara *real-time*, memungkinkan pemantauan jarak jauh yang lebih efisien dan akurat.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sistem Pemantauan Bahan Bakar, Real-Time Monitoring.*

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan bahan bakar yang cukup dan tepat waktu menjadi faktor utama dalam kelancaran operasional perusahaan pertambangan, terutama dalam memastikan peralatan tambang berjalan secara optimal. PT. Pinggan Wahana Pratama, yang berlokasi di

Argosari Samboja Barat, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, merupakan perusahaan tambang batubara yang mengandalkan bahan bakar minyak solar sebagai salah satu sumber energi utama dalam operasionalnya. Ketersediaan bahan bakar solar yang cukup dan pengelolaannya yang efisien sangat

berpengaruh terhadap kelancaran proses penambangan, pengangkutan, dan kegiatan lainnya yang membutuhkan mesin dan alat berat. Saat ini, pengecekan dan pemantauan bahan bakar solar di PT. Pinggan Wahana Pratama dilakukan secara manual oleh petugas yang bertugas. Setiap kali pengisian bahan bakar, petugas mencatat jumlah bahan bakar yang diterima dan digunakan secara manual menggunakan buku *log* atau formulir. Selain itu, untuk mengukur ketinggian bahan bakar solar yang ada di dalam tangki, karyawan masih menggunakan stik pengukur yang dimasukkan ke dalam tangki secara langsung. Proses ini dilakukan untuk memastikan jumlah sisa bahan bakar yang tersedia, meskipun cara ini tidak memberikan hasil yang sangat akurat dan memakan waktu. Pencatatan manual yang dilakukan pada proses pengisian dan pemantauan sisa bahan bakar ini rentan terhadap kesalahan pencatatan dan ketidaktepatan dalam mengukur tingkat bahan bakar. Masalah utama yang muncul dari sistem pengecekan manual adalah ketidakakuratan data yang tercatat. Karena pencatatan dilakukan secara manual, ada kemungkinan terjadinya kesalahan input data, baik itu karena kelalaian petugas maupun keterbatasan dalam mencatat secara cepat dan akurat. Selain itu, proses pencatatan yang memakan waktu cukup lama menghambat kemampuan untuk memantau penggunaan bahan bakar secara real-time. Hal ini menyebabkan perusahaan kesulitan dalam mengontrol ketersediaan bahan bakar dan merencanakan kebutuhan selanjutnya, yang berisiko mengganggu kelancaran operasional tambang. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, PT. Pinggan Wahana Pratama berencana untuk mengimplementasikan sistem pemantauan bahan bakar berbasis teknologi informasi. Sistem ini akan memungkinkan pemantauan bahan bakar secara otomatis dan *real-time*, mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual. Dengan sistem ini, data penggunaan bahan bakar dapat langsung tercatat dan dipantau melalui perangkat yang terhubung dengan sistem pusat, yang akan meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kecepatan dalam memperoleh informasi terkait bahan bakar.

2. RUANG LINGKUP

Untuk menghindari pembahasan yang meluas dalam penelitian ini, maka peneliti menetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan module NodeMCU (yang bertipe ESP8266 *Microcontroller*) untuk komunikasi berupa pemberitahuan melalui *website*.
2. Fokus pada prototype sistem deteksi ketinggian bahan bakar solar yang menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04 dan NodeMCU.
3. Pembangunan sistem pemberitahuan menggunakan *website* sebagai platform informasi.
4. Ketersediaan sumber daya yang terbatas, termasuk waktu, dana, dan peralatan.
5. Pengujian sistem deteksi ketinggian bahan bakar solar dilakukan dalam lingkungan simulasi atau

prototipe, bukan dalam situasi didalam tangki bahan bakar PT. Pinggan Wahana Pratama.

6. Evaluasi efektivitas sistem deteksi ketinggian bahan bakar solar berfokus pada pemberitahuan mengenai ketersediaan bahan bakar solar kepada pengguna.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Ketersediaan

Menurut Conlon dan Mortimer, (2021) menyatakan ketersediaan produk yaitu kemudahan yang diberikan oleh penjual kepada pembeli untuk mendapatkan barang yang dibutuhkan.

3.2 Rancang Bangun

Menurut Maulani, dkk (2018) pengertian rancang bangun yaitu, “Rancang bangun merupakan membuat atau menciptakan suatu sistem maupun suatu aplikasi yang belum ada dalam suatu perusahaan atau instansi yang menjadi objek rancang bangun tersebut”.

3.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Menurut Santoso (2015), Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas.

3.4 NodeMCU

Menurut Amin, dkk (2020), NodeMCU adalah sebuah papan elektronik yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan mengaplikasikan fungsi microcontroller dan juga jaringan internet (*Wi-Fi*). Ditemukan jumlah pin I/O bahkan mampu mengembangkan membentuk sebuah aplikasi pemantauan ataupun pengendalian pada pekerjaan IOT. NodeMCU ESP8266 bisa di program dengan *compilernya* Arduino, memanfaatkan Arduino IDE.

3.5 Internet Of Things

Menurut Syahputa (2019), Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT adalah kombinasi antara konektivitas jaringan internet dengan mesin, device atau perangkat fisik lainnya yang terhubung secara terus menerus untuk memperoleh dan mengolah data secara real time, yang kemudian data tersebut dapat diolah dan dieksekusi. Contoh dari IoT diantaranya pengolahan citra gambar atau video dari kamera CCTV yang dihubungkan dengan jaringan internet agar dapat mengirimkan data berupa gambar atau video ke server secara terus menerus, yang kemudian data tersebut diolah untuk menghitung tingkat kemacetan lalu lintas atau dapat juga sebagai penghitung berapa jumlah kendaraan yang melintas.

3.6 Software Arduino IDE 2.3.2

Menurut Permatasari (2023), IDE merupakan kepanjangan dari *Integrated Development Environment*. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler yang terdiri dari menulis source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan pengujian di terminal serial. Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino.

3.7 Website

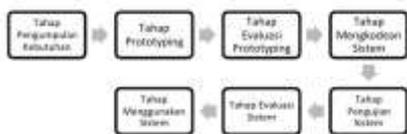
Menurut Sebok, dkk (2018) website adalah kumpulan halaman yang saling terhubung yang di dalamnya terdapat beberapa item seperti dokumen dan gambar yang tersimpan di dalam web server. Web app adalah sebuah aplikasi yang berada dalam web server yang bisa user akses melalui browser.

3.8 MySQL

Menurut Lavarino dan Yustanti (2016), *MySQL* adalah basis data yang paling sering digunakan dikalangan *programmer web*. Sebagai basis data serveryang dapat untuk memenajemen basis data dengan baik, sebagaimana databaselainnya, dalam *SQL* juga dikenal hierarki server dengan *database-database*.

3.9 Model Prototype

Menurut Purnomo (2017), menyampaikan bahwa prototyping merupakan metode pengembangan perangkat lunak, yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Dengan metode prototyping ini akan dihasilkan prototype sisetm sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi.



Gambar 1.1 Metode Prototype

Sumber : Dahlan dkk, 2021, Deteksi Banjir Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Virtuino

3.10 Pengujian White Box Testing

Menurut Setiawan, dkk (2022), white box testing merupakan sebuah metode pengujian yang dilakukan untuk menguji dan menganalisis kode program apabila terjadi kesalahan atau tidak. White box testing dilakukan dengan melihat kode program saja tanpa memperhatikan tampilan user interface dari halaman aplikasi.

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan :

$$V(G) = Cyclomatic\ Complexity$$

E = Edge

N = Node

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Analisis data yang di dapatkan bahwasanya sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar berbasis *internet of things* yang akan dibangun dipergunakan dan ditujukan untuk membantu mengintegrasikan sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar ke *website* untuk memberikan pemberitahuan *broadcast* kepada karyawan PT. Pinggan Wahana Pratama secara otomatis.

4.2.1 Analisis User

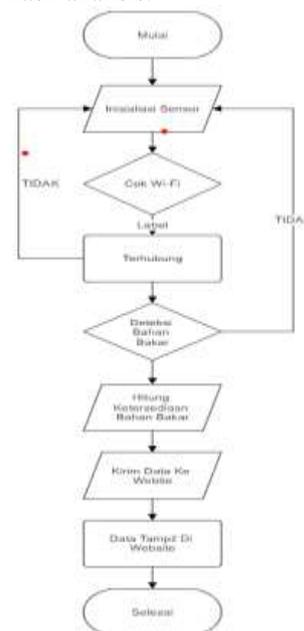
Analisis user diperoleh bahwasanya yang akan menggunakan sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar ini adalah karyawan PT. Pinggan Wahana Pratama yang ingin mendapatkan pemberitahuan ketersediaan bahan bakar secara cepat melalui *website*.

4.2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan yang diperoleh bahwasanya sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar yang akan dibangun memiliki hal terkait yaitu Website pemberitahuan ketersediaan bahan bakar solar di PT. Pinggan Wahana Pratama.

4.2 Flowchart

Dalam pembangunan yang ada maka perlu adanya alur proses sistem yang dibangun berdasarkan kebutuhan yang ada dari setiap bagian sistem yang akan dibangun sehingga secara jalur proses yang terjadi dapat terlaksanakan dengan benar dan teratur sesuai dengan kebutuhan dari hasil analisis.



Gambar 4.1 Flowchart Sistem Informasi Ketersediaan Bahan Bakar

4.3 Implementasi Perangkat Keras (Hardware)

Untuk membangun sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar berbasis IoT, pertama-tama menyiapkan komponen seperti NodeMCU, sensor jarak,

bread board, dan kabel jumper. NodeMCU akan menjadi pusat kendali dan komunikasi untuk menerima data dari sensor dan mengirimkan data tersebut melalui jaringan internet.

Tabel 4.1 Alokasi Pin

Pin Sensor HC-SR04	Pin NodeMCU ESP8266
Pin VCC	5V
Pin Trig	D1
Pin Echo	D2
Pin GND	GND

4.4 Implementasi Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem deteksi kebakaran berbasis internet of things adalah phpmyadmin sebagai database dan web server.

1. Menggunakan *PHPMyAdmin* sebagai *web server* dan *database* dalam sistem IoT untuk pemberitahuan ketersediaan bahan bakar memberikan berbagai keuntungan.
2. *Web server* digunakan untuk menampilkan sebuah *website* dari sistem deteksi kebakaran berbasis *internet of things* dengan perangkat *Arduino*, fungsi dari *website* sendiri berguna untuk menampilkan nilai yang ada pada sensor yang ada pada *database* yang dikirimkan oleh *NodeMcu*.

4.5 Struktur Basis Data

Struktur basis data dimaksudkan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan oleh sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar, adapun struktur basis data yang diperlukan dalam membangun sistem pemberitahuan ketersediaan bahan bakar adalah:

Tabel 4.2 Struktur Basis Data tangki_fuel

No	Field Name	Data Type	Field Size	Keterangan
1	Id	int	11	ID tangki
2	Tangki_id	int	11	Tangki bahan bakar
3	Ketinggian_fuel	float	-	Ketinggian bahan bakar
4	Volume_fuel	float	-	Volume ketinggian bahan bakar

No	Field Name	Data Type	Field Size	Keterangan
5	Presentase_fuel	float	-	Presentase ketinggian bahan bakar
6	Waktu	timest amp	-	Riwayat data perentase diupdate

4.6 Pembahasan Kode Program

Penjelasan kode program sistem deteksi ketersediaan bahan bakar berbasis internet of things dengan perangkat *Arduino* dibagi menjadi dua bagian yaitu kode program *NodeMcu* dan kode *website*. Menjelaskan kode-kode yang ada pada program *NodeMcu* dan *website*. Coding sendiri merupakan kode program yang memerintahkan sistem sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

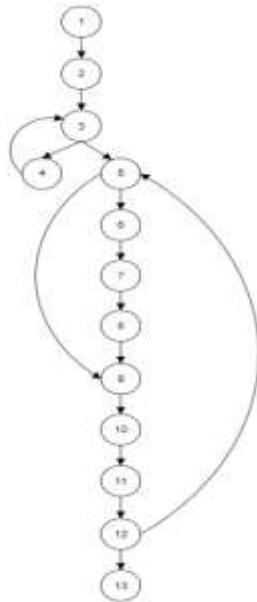
4.7 Uji Coba

Pengujian sensor HC-SR04 dilakukan dengan empat skenario yang dirancang untuk mengukur ketersediaan bahan bakar minyak solar dalam berbagai kondisi tangki.

1. Pada skenario pertama, sensor diuji pada tangki kotak dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 13 cm, di mana sensor mengukur jarak ke permukaan bahan bakar solar dalam tangki.
2. Skenario kedua melibatkan pemasangan pipa di bagian depan sensor dengan ukuran tangki yang sama, untuk melihat apakah bentuk dan panjang pipa mempengaruhi hasil pengukuran level bahan bakar.
3. Pada skenario ketiga, sensor digunakan pada tangki berbentuk silinder dengan tinggi 13 cm dan diameter 9 cm untuk menguji kinerjanya pada bentuk tangki yang lebih kompleks.
4. Skenario keempat menguji kemampuan sensor pada jarak jauh dengan mengukur jarak sensor ke tembok hingga maksimal 1 meter.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan wadah kotak, wadah kotak dengan pipa, wadah tabung silinder, dan jarak ke tembok, sensor menghasilkan akurasi tinggi (rata-rata di atas 98%) dengan *error* yang sangat kecil. Ini menunjukkan bahwa sensor HC-SR04 dapat diandalkan dalam mengukur ketinggian cairan dalam tangki penyimpanan bahan bakar. Prototipe yang dikembangkan menggunakan *NodeMCU* sebagai mikrokontroler berhasil menghubungkan sensor HC-SR04 dengan *website* yang menampilkan data secara *real-time*.

4.7 White Box Testing



Gambar 4.2 *Flowgraph* Kode Program NodeMCU
Berikut penghitungan *Cyclomatic Complexity*,
 $CC = E - N + 2$
 $CC = 14 - 12 + 2$
 $CC = 4$

Di atas adalah tabel *script* untuk pengujian *white-box*, berikut *path* nya,

Path 1 : 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Path 2 : 1, 2, 3, 4, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Path 3 : 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13

Path 4 : 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Tabel 4.3 Pengujian Kode Program NodeMCU

No.	Path	Pengujian	Status
1	Path 1: <i>Normal Flow</i>	Pastikan alur ini mengalir dengan lancar dari halaman dimuat hingga data terkirim dan <i>UI</i> diperbarui.	Berhasil
2	Path 2: <i>Wi-Fi Tidak Terhubung, Proses Utama</i>	Pastikan aplikasi menangani koneksi <i>Wi-Fi</i> yang tidak berhasil dan proses utama berjalan baik setelahnya.	Berhasil

3	Path 3: Sensor Tangki 1, Proses Manual	Pastikan data sensor Tangki 1 terbaca dengan benar dan <i>UI</i> terupdate dengan data yang dikirim.	Berhasil
4	Path 4: Pembaruan Otomatis Setiap 2 Detik	Pastikan pembaruan otomatis bekerja dengan benar, data diperbarui setiap 2 detik, dan tampilan <i>UI</i> <i>terupdate</i> sesuai data yang dikirim.	Berhasil

5. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe informasi ketersediaan bahan bakar solar pada PT. Pinggan Wahana Pratama melalui website berbasis IoT NodeMCU. Prototipe ini dirancang untuk memberikan informasi real-time mengenai tingkat ketersediaan bahan bakar solar di tangki penyimpanan perusahaan dengan menggunakan sensor level cairan berbasis ultrasonik, yaitu HC-SR04, yang dihubungkan ke platform *web* untuk menampilkan data. Dari hasil pengujian sensor, dapat disimpulkan bahwa sensor HC-SR04 yang digunakan untuk mengukur ketinggian bahan bakar di dalam tangki memberikan hasil yang akurat dan konsisten dalam berbagai kondisi pengukuran. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan wadah kotak, wadah kotak dengan pipa, wadah tabung silinder, dan jarak ke tembok, sensor menghasilkan akurasi tinggi (rata-rata di atas 98%) dengan error yang sangat kecil. Ini menunjukkan bahwa sensor HC-SR04 dapat diandalkan dalam mengukur ketinggian cairan dalam tangki penyimpanan bahan bakar. Prototipe yang dikembangkan menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler berhasil menghubungkan sensor HC-SR04 dengan *website* yang menampilkan data secara *real-time*. Dengan menggunakan teknologi IoT, data ketersediaan bahan bakar solar dapat diakses kapan saja melalui internet, memberikan kemudahan bagi pihak perusahaan untuk memantau kondisi tangki bahan bakar tanpa perlu mendatangi lokasi secara langsung. Secara keseluruhan, prototipe sistem informasi ini berhasil menjawab rumusan masalah, yaitu membuat sistem yang dapat memantau ketersediaan bahan bakar solar secara otomatis dan menampilkan informasi tersebut pada sebuah website berbasis IoT.

6. SARAN

Adapun saran-saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Aplikasi *Mobile* untuk *Monitoring real-time*.

2. Peningkatan Akurasi Pengukuran dengan Sensor Lain
3. Peningkatan *User Interface (UI)* dan *User Experience (UX)*

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi Offset.
- Alawi, N., & Sulistiyowati, I. (2021). Monitoring Pengukur Tinggi BBM Pada Tandon SPBU Berbasis IoT Monitoring of Fuel Height Gauge at IoT-Based Gas Stations. *Procedia of Engineering and Life Science Vol*, 1(2).
- Amin, M., Maskur, & Suharso, W. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis Menggunakan Model Rapid Application Development (RAD). *REPOSITOR*, 138 - 140.
- Cahyani, N., Kurniawan, Y., & Afandi, A. (2021). Implementasi Internet of Things (IoT) pada Monitoring Ketersediaan Bahan Bakar di SPBU. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 17(1), 11-18.
- D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017, doi: 10.37438/jimp.v2i2.67.
- Dahlan Abdullah, Andik Bintoro, Cut Ita Erliana, Rizky Almunadiansyah, Muhammad Fauzan (2023). Deteksi Banjir Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Virtuino. <https://repository.unimal.ac.id/7718/1/BKD-Buku-Deteksi-Banjir-Dahlan.pdf>
- Darmawan H. Aan, (2020). NodeMCU ESP8266-12 Untuk Internet Of Things (IoT). Zahir Publishing.
- Dio Lavarino dan Wiyli Yustanti. 2016. Rancang bangun E-Voting berbasis Website di Universitas Surabaya. *Jurnal Manajemen Informatika*. 6(1): 74.
- Febriyanti, Ni Made Dwi, Sudana, A.A. Kompiang Oka, dan Piarsa, I Nyoman. 2021. Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 2(3) : 1-10.
- Handayani, D., & Khotimah, K. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketersediaan Bahan Bakar Pada SPBU Berbasis IoT. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 15(1), 17-23.
- Lestari, A., Arifin, A., & Khoiruddin, K. (2020). Pengembangan Sistem Monitoring Ketersediaan Bahan Bakar Pada SPBU Berbasis IoT (Internet of Things) di Kota Samarinda. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(1), 23-29.
- Maulani1, G., Septiani, D., & Sahara, P. N. F. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Fasilitas Maintenance Pada Pt. Pln (Persero) Tangerang. *ICIT Journal*, 4(2), 156–167. <https://doi.org/10.33050/icit.v4i2.90>
- Rahmah, (2020). Implementasi Dan Pengujian Sistem. Rahma Ama. <https://anyflip.com/ouxku/pluo>
- Santoso, H., 2015, Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya, www.elangsakti.com.
- Sebok, Vermat, dan tim. (2018). Definisi Website. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.
- Tambun, M. S., Soedjarwanto, N., & Trisanto, A. (2015). Rancang Bangun Model Monitoring Underground Tank SPBU Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(2), 109-122.
- Yusuf, M. S., Priyandoko, G., & Setiawidayat, S. (2022). Prototipe Sistem Monitoring dan Controlling HSD Tank PLTGU Grati Berbasis IoT. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(2), 159-168.
- Zulfahmi Syahputa, M. Z. (2019). Testing Real-Time Applications on Windows 10 IOT Using the Nyquist Theory. *Journal of Physics* , 012066.