

**Perancangan Sistem Monitoring Volume Tangki Pendam SPBU  
Menggunakan Android**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1)  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**Muhammad Rofi**

**NPM : 2110017111078**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Perancangan Sistem Monitoring Volume Tangki Pendam SPBU  
Menggunakan Android**

**SKRIPSI**

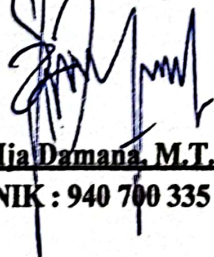
***Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
(S-1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Burg Hatta***

**Oleh :**

**MUHAMMAD ROFI**  
**NPM : 2110017111078**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing**

 **2/3 2023**

**Dr. Ir. Iia Damana, M.T., I.P.M.**  
**NIK : 940 700 335**

**Diketahui oleh**

**Fakultas Teknologi Industri**  
**Dekan,**  
  
**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT**  
**NIK: 990 500 496**

**Jurusan Teknik Elektro**  
**Ketua,**  
  
**Ir. Arzul, MT**  
**NIK: 941 100 396**

# LEMBAR PENGUJI

## Perancangan Sistem Monitoring Volume Tangki Pendam SPBU Menggunakan Android

### SKRIPSI


**MUHAMMAD ROEL**  
NPM : 2110017111078

*Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi Program Strata Satu (S-1) Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta  
Hari : Jum'at, 26 Januari 2023*

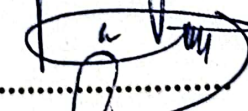
No. Nama

Tanda Tangan

1. **Dr. Ir. Iia Damana, M.T., IPM.**  
(Ketua dan Penguji)

 2/3 2023

2. **Ir. Arnita, M.T.**  
(Penguji)



3. **Ir. Yani Ridal, M.T.**  
(Penguji)



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul "Perancangan Sistem Monitoring Volume Tangki Pemda SPBU Menggunakan Android" adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 11 Februari 2023



Muhammad Rofi

NPM : 2110017111078

## ABSTRAK

Sistem monitoring volume tangki pendam penyediaan BBM di SPBU saat ini banyak digunakan. Dalam hal ini dapat kendala yang sering dihadapi karena belum menggunakan sistem otomatis. Monitoring pengukuran level ketinggian BBM didalam tangki pendam menggunakan garis ukur. Pada Skripsi ini telah dirancang sistem monitoring volume tangki pendam SPBU menggunakan Sensor ultrasonik dengan cara time of light. Sistem monitoring ini bekerja secara real time selama alat dengan laptop terhubung dalam satu wifi yang sama. Sistem alat terdiri dari sensor ultrasonik yang berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sensor ultrasonik diarahkan ke tangki pendam. Dimana jarak berbanding lurus dengan waktu pemancaran transmiter sampai diterima kembali oleh receiver, kemudian diproses menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama, yang pada Tampilan Blynk nanti ditampilkan volume dan dapat mengatur ukuran tangki pendam yang ingin diukur. Ketepatan sensor dalam menampilkan tinggi cairan pada setiap penambahan air dengan tinggi cairan 1cm 100% berhasil. Ketepatan sensor dalam menampilkan tinggi cairan pada setiap penambahan air sebanyak 3 liter memiliki rata-rata error 8%. Ketepatan sensor dalam menampilkan volume cairan pada setiap penambahan tinggi permukaan air sebanyak 1 cm memiliki rata-rata error sebesar 8.0%. Ketepatan sensor dalam menampilkan volume cairan pada setiap penambahan air sebanyak 3 liter memiliki rata-rata error 0,8%.

**Kata kunci:** Sensor ultrasonik, Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Blynk, Tangki

## **ABSTRACT**

Currently, there is a widely used system for monitoring the volume of fuel tanks for supplying fuel at gas stations. In this case, there can be obstacles that are often encountered because they have not used an automated system. Monitoring the measurement of the fuel level in the buried tank using a measuring line. In this final project, a monitoring system has been designed to monitor the volume of gas station buried tanks using ultrasonic sensors by means of time of light. This monitoring system works in real time as long as the device and laptop are connected to the same wifi. The tool system consists of an ultrasonic sensor based on the NodeMCU ESP8266 microcontroller. The ultrasonic sensor is directed to the buried tank. Where the distance is directly proportional to the time the transmitter transmits until it is received again by the receiver, then it is processed using the NodeMCU ESP8266 microcontroller as the main controller, which on the Blynk Display will display the volume and can adjust the size of the buried tank you want to measure. The accuracy of the sensor in displaying the liquid level at each addition of water with a liquid height of 1cm is 100% successful. The accuracy of the sensor in displaying the liquid level for each addition of 3 liters of water has an average error of 8%. The accuracy of the sensor in displaying the liquid volume for each 1 cm increase in water level has an average error of 8.0%. The accuracy of the sensor in displaying the liquid volume for each addition of 3 liters of water has an average error of 0.8%.

**Keywords** : Ultrasonic Sensor, Microcontroller NodeMCU ESP8266, Blynk, Buried Tank.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala. Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul "*Perancangan Sistem Absensi Sidik Jari Berbasis Arduino ESP6288 Dan Web*". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Ija Darmana,.,M.T.,IPM, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Orang tua yang selalu memberikan do'a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desimiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas BungHatta
4. Bapak Ir. Cahayahati, M.T selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pembuatan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga segala bantuan, dorongan dan niat baik apapun bentuknya dapat balasan dari Allah SWT dengan balasan yang lebih baik. Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan yang bermanfaat bagi banyak pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Padang, 26 Januari 2023

Muhammad Rofi



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
PERSEMBAHAN	4
ABSTRACT	6
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR	6
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan Penelitian	I-3
I.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-4
II.1 Penelitian Terdahulu	II-4
II.2 Landasan Teori	II-8
II.2.1 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)	II-8
II.2.2 Bahan Bakar Minyak (BBM)	II-9
II.2.3 Tangki Pendam	II-9
II.2.4 Sensor Ultrasonik SRF05	II-10
II.2.5 Metode Time of flight (TOF)	II-13
II.2.6 NodeMCU ESP 8266	II-15
II.2.7 Blynk	II-17
II.2.8 Arduino IDE (Integrated Development Environment)	II-20
II.2.9 Fitur-fitur pada Software Arduino IDE	II-21
II.2.10 Modul I2C	II-26
II.3 Hipotesis	II-28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-29
III.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-29
III.1.1 Alat Penelitian	III-29
III.1.2 Bahan Penelitian	III-29
III.1.3 Alur Penelitian	III-29
III.1.4 Formulasi	III-30
III.1.5 Metode	III-32
III.2 Algoritma dan Flowchart	III-32
III.3 Deskripsi System dan Analisis	III-33
III.3.1 Perancangan Sistem	III-33
III.3.2 Diagram Blok	III-34
III.3.3 Perancangan Elektronika	III-36
III.3.4 Perancangan Mekanik	III-37
III.3.5 Perancangan Aplikasi Blynk	III-38

BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	IV-40
IV.1 Deskripsi Peneitian	IV-40
IV.2 Pengumpulan Data	IV-40
IV.2.1 Pengujian Sensor Ultrasonik SRF05	IV-40
IV.2.2 Pengujian Aplikasi Blynk	IV-42
IV.2.3 Pengujian Komunikasi Serial Arduino dan ESP8266	IV-43
IV.2.4 Pengujian Keseluruhan Alat	IV-44
IV.3 Perhitungan dan Analisis	IV-48
BAB V KESIMPULAN & SARAN	V-50
V.1 Kesimpulan	V-50
V.2 Saran	V-50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

II-7

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian

IV-47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Minyak	II-4
Gambar 2. 2 Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Permukaan	II-5
Gambar 2. 3 Sistem Monitoring Volume Tangki dengan	II-6
Gambar 2. 4 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum SPBU	II-8
Gambar 2. 5 Desain Tangki Pendam BBM SPBU Pertamina	II-10
Gambar 2. 6 Bentuk Fisik Tangki Pendam SPBU Pertamina	II-10
Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik SRF05	II-10
Gambar 2. 8 Cara Kerja SRF05	II-11
Gambar 2. 9 Prinsip Pengukuran Jarak Menggunakan Metode Time of Light	II-14
Gambar 2. 10 NodeMCU ESP8266(Ardutech, 2020)	II-15
Gambar 2. 11 Pin NodeMCU ESP8266	II-16
Gambar 2. 12 Aplikasi Blynk	II-17
Gambar 2. 13 Tahapan Blynk	II-19
Gambar 2. 14 Fitur Arduino IDE	II-21
Gambar 2. 15 Menu File Arduino	II-22
Gambar 2. 16 Menu Edit Arduino	II-23
Gambar 2. 17 Menu Sketch Arduino	II-24
Gambar 2. 18 Menu Tools Arduino	II-25
Gambar 2. 19 Modul I2C	II-26
Gambar 3. 1 Contoh Penerapan Rumus Jarak	III-31
Gambar 3. 2 Flowchart Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Tangki Pendam SPBU	III-33
Gambar 3. 3 Diagram Blok	III-34
Gambar 3. 4 Perancangan Elektronik Skematik	III-36
Gambar 3. 5 Model 3D Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Tangki Pendam SPBU	III-37
Gambar 3. 6 Proyeksi Pandangan Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume	III-38
Gambar 3. 7 Proyeksi Pandangan Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Tangki Pendam SPBU Tampak Samping	III-38
Gambar 3. 8 Tampilan Blynk Dashboard	III-39
Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Ultrasonik SRF05	IV-41
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian SRF05	IV-41
Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Blynk	IV-42
Gambar 4. 4 Datastream Blynk	IV-43
Gambar 4. 5 Tampilan Serial Monitor Arduino	IV-44
Gambar 4. 6 Pengujian Alat	IV-44
Gambar 4. 7 Penuangan Air Pada Tangki	IV-45
Gambar 4. 8 Aplikasi Blynk Aktif	IV-45
Gambar 4. 9 Tampilan Blynk Input Nilai Lebar Tangki	IV-46
Gambar 4. 10 Tampilan Blynk Input Nilai Panjang Tangki	IV-46
Gambar 4. 11 Tampilan Blynk Input Nilai Tinggi Tangki	IV-47
Gambar 4. 12 Tampilan Blynk 3 Parameter	IV-47

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Peningkatan jumlah kendaraan yang demikian pesat membuat kebutuhan terhadap bahan bakar kendaraan terus meningkat. SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Untuk Umum) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT. Pertamina untuk masyarakat luas guna memenuhi kebutuhan bahan bakar. Pada umumnya SPBU menjual bahan bakar sejenis premium, solar dan pertamax. Seiring dengan itu, jumlah SPBU yang dibutuhkan juga meningkat. Setiap SPBU memiliki tangki pendam sebagai tempat penyimpanan bahan bakar, baik bensin, solar maupun pertamax. Tangki pendam penyimpan bahan bakar di setiap SPBU umumnya berupa bak penampung yang berada dibawah permukaan tanah. (Tambun, 2015)

Pemeriksaan volume ketersediaan bahan bakar didalam tangki pendam SPBU dilakukan dengan mengukur ketinggian premium, solar atau pertamax yang ada di dalam tangki pendam secara manual, yaitu dengan menggunakan meteran tongkat atau dipstik yang dimasukkan ke dalam tangki pendam hingga mencapai dasarnya. Batas antara bagian dipstik yang tercelup itulah yang kemudian digunakan sebagai indikator ketinggian bahan bakar yang terdapat didalam tangki pendam tersebut. (Aurum, 2004)

Pengukuran ketinggian bensin, solar atau pertamax secara manual kurang praktis, karena harus mencari posisi batas tercelupnya batang galah di dalam zat cair tersebut, juga memungkinkan terjadinya kesalahan pembacaan skala pada meteran.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang demikian pesat saat ini, terutama dibidang elektronika dan instrumentasi, telah memungkinkan dirancangnya berbagai alat ukur elektronik (digital) yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia. Alat ukur ini biasanya merupakan suatu sistem instrumentasi yang terdiri atas sensor elektronik, pengondisi sinyal, pengontrol, pemroses, dan penampil hasil yang diukur. (Tambun et al., 2015)

Saat ini sudah banyak penelitian tentang otomatisasi pengukuran volume atau level cairan pada suatu wadah, diantaranya penelitian (Siregar & Raymond, 2015) merancang Model Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Minyak Spbu Dengan Menggunakan Web Aplikasi dan Sms Gateway dengan menampilkan hasil pengukuran berupa level volume. Sedangkan pada penelitian (Tambun et al., 2015) merancang suatu sistem monitoring volume minyak pada tangki pendam dengan sensor ultrasonik dengan menampilkan tinggi permukaan minyak pada lcd. Sedangkan untuk penelitian sistem otomatis pengukuran lain contohnya dalam penelitian. (Wandani, 2017) Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Tangki Pendam SPBU Berbasis NODEMCU dan Internet Of Things (IoT) Menggunakan Sensor Ultrasonik.

Oleh karena itu, dikembangkan alat monitoring volume tangki pendam SPBU. Alat ini berfungsi sebagai mengukur dan menghitung volume minyak dalam tangki secara otomatis dan menampilkannya pada Android. Alat ini juga dapat mengirim data volume minyak pada tangki pendam dengan aplikasi Blynk dan mengirim notifikasi ke ponsel jika volume minyak dalam tangki sudah mau habis. Semoga alat ini dapat meringankan pekerjaan operator SPBU pada proses pengukuran volume minyak dalam tangki pendam SPBU. Hal ini tentu akan bermanfaat bagi pegawai SPBU dalam meninjau ketersediaan minyak pada tangki pendam dan dapat lebih efektif melakukan pengisian stok minyak jika terjadi kekosongan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Mengacu pada permasalahan yang ada maka perumusan perancangan ini difokuskan pada aspek berikut:

1. Bagaimana membuat suatu sistem monitoring volume tangki pendam SPBU yang dapat di implementasikan secara universal?
2. Bagaimana membuat sistem pengolah data berbasis mikrokontroler sehingga mampu menterjemahkan hasil transduser menjadi besaran volume dan menampilkannya dalam bentuk yang praktis?
3. Berapa tingkat akurasi Sensor Ultrasonik SRF05 dalam membaca volume tangki.

### **I.3 Batasan Masalah**

Dalam proyek akhir ini, desain dan implementasi alat dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Kemampuan jarak pendeteksian terbatas oleh sensor yang digunakan yaitu jarak batas minimum  $\pm 1$  sentimeter dan jarak batas maksimum 450sentimeter.
2. Medium antara sensor dan objek adalah udara dengan suhu normal.

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari tugas akhir rancang bangun model monitoring volume tangki pendam SPBU ini adalah :

1. Perancangan sistem monitoring volume tangki pendam SPBU dengan menggunakan gelombang ultrasonik yang berbasis mikrokontroler.
2. Membuat suatu sistem peringatan dini apabila bahan bakar dalam tangkipendam SPBU sudah mulai habis.
3. Merancang dan mengimplementasikan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara pengamat dengan objek.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Memudahkan untuk memonitor penyediaan BBM pada tangkipendam SPBU.
2. Membantu petugas SPBU dalam mengukur volume bahan bakar pada tangki pendam dengan ketelitian pengukuran yang baik.
3. Efisiensi waktu proses pengukuran volume bahan bakar pada tangki pendam.
4. Dapat dijadikan sebagai alat pengukur volume yang berguna bagi masyarakat umum.