

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM *MONITORING*  
PELANGGAR BATAS AMAN TEPI PANTAI BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

Diajukan untuk Melengkapi Sebagian Syarat Dalam Mencapai Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
Disusun Oleh :  
MERCU BUANA

Nama : Iqbal Permana

NIM : 41417010006

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, S.T, M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM *MONITORING* PELANGGAR BATAS AMAN TEPI PANTAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



**Disusun Oleh :**

Nama : Iqbal Permana  
NIM : 41417010006  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

(Trie Maya Kadarina, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Iqbal Permana  
NIM : 41417010006  
Prodi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe Sistem *Monitoring* Pelanggaran  
Batas Aman Tepi Pantai Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penelitian skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercubuana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis



(Iqbal Permana)

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya untuk Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (TA) ini yang berjudul **“Rancang Bangun Prototipe Sistem *Monitoring* Pelanggar Batas Aman Tepi Pantai Berbasis *Internet of Things*”**. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.


Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan selama pembuatan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terlaksana dengan adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah berupa Kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
3. Prof. Dr. Ngadino Surip, selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng, selaku Kaprodi Teknik Elektro.
5. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
6. Trie Maya Kadarina, ST., MT. selaku Pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Alifia Ning Anggita selaku kekasih saya yang selalu memberikan dukungan berupa dorongan dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan Penulisan Laporan Tugas Akhir.

9. Muhammad Fikry A.K.A. Bodidat selaku teman dekat saya yang memberikan bantuan ke penulis dalam menyelesaikan Penulisan Laporan Tugas Akhir.
10. Terimakasih pula kepada teman-teman *Anxiety Only* yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan Penulisan Laporan Tugas Akhir.
11. Dan seluruh teman-teman, sahabat, dan keluarga yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang juga telah mendukung serta memberikan semangat kepada penulis. Terima kasih atas dukungan dan semangat yang diberikan.
12. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thanks me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan, penyusunan serta pembuatan alat. Maka dari itu penulis dengan senang hati menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan juga bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan juga penulis khususnya.

Tangerang, 7 Juli 2021



(Penulis)

## ABSTRAK

*Rip current* merupakan bahaya yang signifikan untuk para pengunjung pantai karena kombinasi dari arus cepat, pendalaman saluran, dan potensi untuk menghancurkan gelombang di titik keluar dari robekan. *Rip current* banyak memakan korban, terutama pada anak-anak yang kurang pengawasan dari pandangan orang tuanya. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk bagaimana merancang sebuah sistem *monitoring* pelanggaran batas aman tepi pantai berbasis *internet of things*.

Pada penelitian ini digunakan dua buah sensor, yaitu sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mendeteksi objek dan sensor *water level* untuk mendeteksi ketinggian air. Data dari setiap sensor diproses pada Arduino UNO lalu data tersebut diteruskan ke NodeMCU. Dalam desain sistem, pengolahan data dan pertukaran informasi menggunakan salah satu *platform* IoT yaitu BLYNK. Aplikasi BLYNK berfungsi untuk menampilkan notifikasi tanda bahaya yang dikirim oleh NodeMCU dari hasil pembacaan sensor *water level* dan juga sensor ultrasonik. Selain itu, aplikasi BLYNK dapat memantau keadaan secara *real time*.

Hasil dalam pengujian menunjukkan sistem *monitoring* pelanggaran batas aman yang dirancang dapat mendeteksi seseorang yang melewati atau berada di depan sensor yang diterima di aplikasi BLYNK. Pembacaan sensor *water level* saat dibandingkan dengan alat ukur menunjukkan hasil yang akurat dan pembacaan tiga buah sensor ultrasonik memiliki rata-rata *error* 0.56%. Hal yang sering terjadi saat penerimaan notifikasi pada BLYNK sangat bergantung pada kecepatan internet yang digunakan. *Delay* rata-rata waktu yang terjadi pada saat pengujian dari *device* ini sekitar 1288.2 ms.

**Kata kunci:** *Arduino, BLYNK, IoT, JSN-SR04T, Sensor Water Level, NodeMCU*

## ABSTRACT

*Rip currents are a significant hazard to beachgoers because of the combination of fast currents, deepening of the channel, and the potential to destroy waves at the exit point of the rip. Rip current takes many victims, especially in children who are not supervised from the eyes of their parents. Therefore, this study aims to design a monitoring system for safe border violators on the beach based on the internet of things.*

*In this study, two sensors were used, namely the JSN-SR04T ultrasonic sensor to detect objects and a water level sensor to detect the water level. The data from each sensor is processed on the Arduino UNO and then the data is forwarded to the NodeMCU. In system design, data processing and information exchange using one of the IoT platforms, namely BLYNK. The BLYNK application functions to display alert notifications sent by the NodeMCU from the readings of the water level sensor and also the ultrasonic sensor. In addition, the BLYNK application can monitor the situation in real time.*

*The results in the test show a safe boundary violator monitoring system that is designed to detect someone who passes or is in front of the sensor received in the BLYNK application. The water level sensor readings when compared with measuring instruments show accurate results and the readings of three ultrasonic sensors have an average error of 0.56%. What often happens when receiving notifications on BLYNK is very dependent on the internet speed used. The average delay time that occurs during testing of this device is around 1288.2 ms.*

**Keywords:** *Arduino, BLYNK, IoT, JSN-SR04T, Sensor Water Level, NodeMCU*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 <i>Monitoring</i> .....	10
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	10
2.4 Mikrokontroler .....	11
2.4.1 Arduino UNO.....	11
2.4.2 NodeMCU ESP8266 .....	16
2.5 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T .....	18
2.7 Sensor <i>Water Level</i> .....	20



2.8	LED ( <i>Light Emiting Diode</i> ).....	21
2.9	<i>Buzzer</i> .....	21
2.10	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	22
2.11	Arduino IDE .....	23
2.12	BLYNK .....	24
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN PEMBUATAN ALAT.....</b>		<b>26</b>
3.1	Diagram Blok .....	26
3.2	Perancangan Perangkat Keras .....	28
3.2.1	Perancangan Mekanik .....	28
3.2.2	Perancangan Elektrik .....	29
3.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	34
3.3.1	Perancangan Program Pada Arduino IDE.....	34
3.3.1	Perancangan <i>Interface</i> BLYNK.....	35
3.4	Metode Penelitian.....	36
3.5	<i>Flowchart</i> Yang Dirancang .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
4.1	Hasil Perancangan .....	40
4.1.1	Hasil Perancangan Elektrik.....	40
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	42
4.2	Pengujian Sistem dan Alat.....	46
4.2.1	Pengujian Sensor <i>Water Level</i> .....	46
4.2.2	Pengujian Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	49
4.2.3	Pengujian Pengiriman Data.....	59
4.2.4	Pengujian Alat pada Prototipe.....	63
4.3	Hasil Kinerja.....	71

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	76
<b>LAMPIRAN</b> .....	78



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Board Arduino UNO R3 .....	12
Gambar 2. 2 Komponen Arduino UNO R3 .....	13
Gambar 2. 3 Pin NodeMCU ESP8266.....	17
Gambar 2. 4 Konfigurasi pin NodeMCU pada Arduino IDE .....	18
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	19
Gambar 2. 6 Sensor Water Level .....	20
Gambar 2. 7 LED (Light Emiting Diode) .....	21
Gambar 2. 8 Buzzer.....	22
Gambar 2. 9 LCD.....	22
Gambar 2. 10 Tampilan Arduino IDE.....	23
Gambar 2. 11 Tampilan Awal Aplikasi BLYNK.....	24
Gambar 2. 12 Arsitektur Aplikasi BLYNK .....	25
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	26
Gambar 3. 2 Tampak atas desain prototipe.....	28
Gambar 3. 3 Tampak samping desain prototipe.....	29
Gambar 3. 4 Perancangan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T .....	30
Gambar 3. 5 Perancangan Sensor Water Level.....	30
Gambar 3. 6 Perancangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 .....	31
Gambar 3. 7 Perancangan LED.....	32
Gambar 3. 8 Perancangan Buzzer .....	32
Gambar 3. 9 Perancangan LCD .....	33
Gambar 3. 10 Skema Rangkaian Elektrik.....	33
Gambar 3. 11 Tampilan antar muka Arduino IDE.....	34
Gambar 3. 12 Tampilan Interface Aplikasi BLYNK.....	35
Gambar 3. 13 Flowchart.....	37
Gambar 4. 1 Rancang Bangun Prototipe Pelanggar Batas Aman Pantai .....	40
Gambar 4. 2 Rangkaian Elektrik.....	41
Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Sensor Water Level.....	47
Gambar 4. 4 Grafik Linier Pengujian Sensor Water Level .....	48
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor Water Level .....	49

Gambar 4. 6 Pengujian Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	50
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik Pertama.....	52
Gambar 4. 8 Grafik Linier Pengujian Sensor Ultrasonik Pertama.....	52
Gambar 4. 9 Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik Kedua .....	55
Gambar 4. 10 Grafik Linier Pengujian Sensor Ultrasonik Kedua .....	55
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik Ketiga .....	58
Gambar 4. 12 Grafik Linier Pengujian Sensor Ultrasonik Ketiga .....	58
Gambar 4. 13 Aquarium dan alat yang telah disiapkan .....	64
Gambar 4. 14 Tampilan awal BLYNK .....	65
Gambar 4. 15 Proses Simulasi Menggunakan Mistar Melewati Sensor Pertama .	66
Gambar 4. 16 Operator Mulai Memastikan Tidak Ada Seseorang yang Masuk ..	66
Gambar 4. 17 LED Hijau dan Oranye Menyala Menandakan Ada Seseorang di .	67
Gambar 4. 18 Tampilan pada BLYNK Saat Level Air Sudah Tinggi .....	68
Gambar 4. 19 Notifikasi Jika Ada Seseorang di Zona Berbahaya.....	68
Gambar 4. 20 Tampilan pada BLYNK saat seseorang berada di batas .....	69
Gambar 4. 21 Tampilan BLYNK saat beberapa orang berada di .....	69
Gambar 4. 22 Tampilan pada BLYNK saat wisatawan memenuhi area.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor JSN-SR04T.....	19
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Water Level .....	20
Tabel 4. 1 Komponen dan Modul .....	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Water Level .....	46
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Modul Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Pertama .....	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Modul Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Kedua.....	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Modul Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Ketiga.....	57
Tabel 4. 6 Pewaktu Pembacaan dari Sensor ke Mikrokontroler .....	60
Tabel 4. 7 Hasil Rata-rata Kecepatan Data Sensor ke Mikrokontroler.....	61
Tabel 4. 8 Pewaktu Pembacaan dari Mikrokontroler ke Aplikasi BLYNK.....	62
Tabel 4. 9 Hasil Rata-rata Pengiriman Data Mikrokontroler ke BLYNK .....	63
Tabel 4. 10 Kinerja Alat Terhadap Prototipe .....	71

