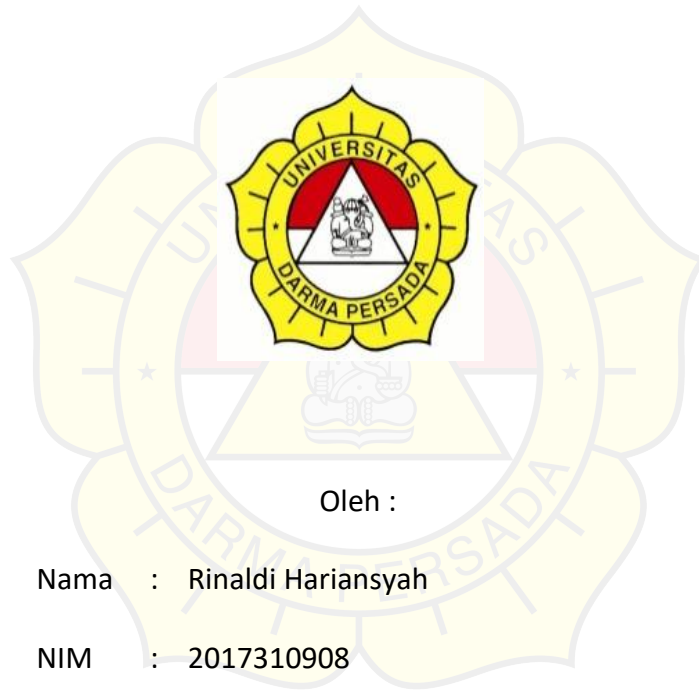


TUGAS AKHIR

***BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM* SEBAGAI SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA**

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Perkapalan



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2020

TUGAS AKHIR

***BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM* SEBAGAI SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA**

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Perkapalan



Oleh :

Nama : Rinaldi Hariansyah

NIM : 2017310908

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2020



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG
TUGAS AKHIR**

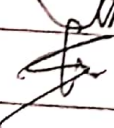
Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Rinaldi Hariansyah
NIM : 2017310908
Jurusan : Teknik Perkapalan

Judul Tugas Akhir :

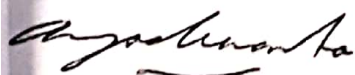
*"BSI (BUOY SENSORIK INTEGRATION) GATE SYSTEM SEBAGAI SARANA PEMBANTU
KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA"*

telah menyelesaikan Tugas Akhir dan bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian
Sidang Tugas Akhir :

No	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Ir. Augustinus Pusaka, M.Si.	2 Agustus 2019	
2	Shanty Manullang, S.Pi, M.Si.	5 Agustus 2019	

Jakarta, 06 Agustus 2019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Kelautan



(Yoseph Arya Dewanto, ST, M.T.)

Ketua Jurusan
Teknik Perkapalan


(Shanty Manullang, S.Pi, M.Si)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM PERBAIKAN TUGAS AKHIR

NAMA : RINALDI HARIANSYAH

NIM : 2017310908

JURUSAN : TEKNIK PERKAPALAN

JUDUL : "BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM SEBAGAI SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA"

NO	DOSEN PENGUJI	TANGGAL	PARAF
1	Dr. Arif Fadillah, S.T., M. Eng	29 Juni 2020	
2	Ir. Ayom Buwono, M.Si.	29 Juni 2020	

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. Augustinus Pusaka, M.Sc.)

Dosen Pembimbing II

(Shanty Manullang, S.Pi, M.Si)

Mengetahui,

Plt. Dekan FTK

(Yoseph Arya Dewanto, S.T., MT)

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

(Shanty Manullang, S.Pi., M.Si)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR/SKRIPSI

ma
M
lul Skripsi

: Rinaldi Hariansyah
: 2017310908
: "BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM SEBAGAI
SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM
INDONESIA"

D	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	04 April 2019	- Penentuan judul diganti menjadi "sarana pembantu"	
	14 Juni-2019	- diselesaikan semua tulisan dan teori yg mendukung	
	16 -juni-2019	- Sistem sensor ping tolak di lengkapi dengan studi pustaka.	
	03-juli-2019	- Sistem buoy diganti dari sensor Ping ke Laser	
		- Tulisan Tolak diselesaikan.	
5.	23 Juli 2019	- Bahasa Asing dicetak miring	
		- Pendahuluan dijadikan 1 halaman	
		- metode dibuat lebih tajam	
	24 Juli 2019	- Buat desain buoy	

Dosen Pembimbing,

Augustinus Pusaka, ST, M.Si.



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR/SKRIPSI

nama
J.M
adul Skripsi

: Rinaldi Hariansyah
: 2017310908
: "BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM SEBAGAI
SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM
INDONESIA"

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
7	31 Juli 2019	- cek bahasa asing, tamba detail miring	
		- Stambahkan dan diperbaiki	
		penulisan	
8	31 Juli 2019	- Corek disemakan, kesamaan daftar	
		pusaka dan in tulisan	
9	01 Agustus 2019	Siap diserahkan	

Dosen Pembimbing,

Augustinus Pusaka, ST, M.Si.

: Rinaldi Hariansyah
: 2017310908
: “BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM SEBAGAI
SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM
INDONESIA”



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa – Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN
PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Rinaldi Hariansyah
N.I.M : 2017310908
Jurusan : Teknik Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

*“BSI (Buoy Sensorik Integration) Gate System Sebagai Sarana Pembantu
Kedaulatan Teritorial Maritim Indonesia”*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar asli karya cipta saya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan Tugas Akhir yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari kartu ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jakarta, 06 Agustus 2019

Yang Menyatakan,


Rinaldi Hariansyah

(2017310908)

**BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM SEBAGAI SARANA
PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA****Abstrak**

Sebagai negara maritim, Indonesia menyimpan potensi kekayaan sumber daya kelautan yang melimpah bahkan sebagian belum diketahui potensi yang sebenarnya. Keadaan inilah yang memberikan peluang kepada bangsa-bangsa lain untuk mengeksploitasi laut kita dengan leluasa yang salah satunya dengan *illegal fishing*. Selain itu, negara lain masih melanggar batas laut yang telah disepakati seperti Tentara Angkatan Laut negara lain masuk tanpa jelas tujuannya. Maka dari itulah pemerintah harus melindungi wilayah teritorialnya dengan meningkatkan ketahanan *maritime*. *Buoy Sensor Integration Gate System* adalah sebuah alat yang akan membantu pemerintah dalam mempertahankan ketahanan *maritime* Indonesia terutama TNI-AL dan Polisi Air dalam menjalankan tugasnya sebagai garda pertahanan *maritime* Indonesia untuk mempertahankan kedaulatan NKRI. Dengan menggunakan *gate system* di garis pembatas laut yang artinya setiap kapal yang melintasi garis pembatas laut harus melewati garis pembatas di wilayah tertentu dengan melalui *gate* atau gerbang yang di lengkapi sensor dan dijadikan sebagai lintasan keluar masuknya kapal menuju wilayah laut Indonesia atau keluar dari wilayah laut Indonesia. Beberapa parameter yang dapat diukur dengan sistem sensor antara lain ada atau tidak nya kapal yang memasuki wilayah yang sudah ditentukan, jarak objek mendekati *gate system*, dan *real time report*. Metode Rancang Bangun sebagai pengembangan diarahkan pada aspek fungsi dan kinerja dasar sistem *buoy* yang *real time*. Beberapa perangkat keras dari sistem *buoy* antara lain ; Sensor PING, *On-board computer*, *Arduino Uno*, *Buzzer*, *Mikrokontroller*, *Storage media*, *Laser-Receiver* dan *Instrument* Komunikasi data. Sehingga apabila ini bisa diwujudkan aparat pemerintah tidak perlu berpatroli di wilayah garis pembatas laut dengan jarak yang jauh, hanya bagian gerbang saja yang harus dijaga, karena bagian garis pembatas sudah dijaga oleh BSI. *Prototype* BSI hanya perlu dijaga dan tidak dirusak agar sistem sensornya dapat bekerja 10 meter dengan baik. Selebihnya pada BSI di laut aparat pemerintah hanya perlu merasa waspada apabila sirine/alarm yang berada pada BSI pertanda adanya kapal asing yang memasuki teritorial *maritime* Indonesia secara ilegal.

Kata Kunci : *Sensor, Gate System, Maritime, Polisi Air, BSI.*

BUOY SENSORY INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM AS A FACILITIES FOR INDONESIAN MARITIME TERRITORIALS

Abstract

As a maritime country, Indonesia saves the potential for abundant marine resources and even some potential is not yet known. This situation provides opportunities for other nations to exploit our sea freely, one of which is illegal fishing. In addition, other countries still violate agreed sea boundaries such as other countries' Navy Soldiers enter without clear objectives. So from that the government must protect its territorial area by increasing maritime resilience. The Buoy Sensor Integration Gate System is a tool that will help the government in maintaining Indonesia's maritime resilience, especially the Navy and Water Police in carrying out their duties as the Indonesian maritime defense guard to maintain the sovereignty of the NKRI. By using a gate system on the boundary line of the sea, which means that each ship that crosses the sea boundary line must pass through the boundary line in a certain area through a gate or gate equipped with sensors and serve as a trajectory for entering the Indonesian sea or out of the Indonesian sea area, Some parameters that can be measured by a sensor system include the presence or absence of a ship entering the specified area, the distance of the object approaching the gate system, and the real time report. The design method as a development is directed at the functional aspects and basic performance of a real time buoy system. Some hardware from the buoy system include; PING sensor, On-board computer, Arduino Uno, Buzzer, Microcontroller, Storage media, Laser-Receiver and Data Communication Instrument. So that if this can be realized by government officials it is not necessary to patrol the sea boundary line with long distances, only the gates must be guarded, because the boundary line has been guarded by BSI. The BSI prototype only needs to be maintained and not damaged so that the sensor system can work 10 meters well. The rest for BSI in the sea government apparatus only need to be vigilant if the sirens / alarms that are on BSI signal the existence of foreign vessels entering Indonesian maritime territory illegally.

Keywords : *Sensor, Gate System, Maritime, Water Police, BSI.*

BUOY SENSORIK INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM SEBAGAI SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA

Abstrak

Sebagai negara maritim, Indonesia menyimpan potensi kekayaan sumber daya kelautan yang melimpah bahkan sebagian belum diketahui potensi yang sebenarnya. Keadaan inilah yang memberikan peluang kepada bangsa-bangsa lain untuk mengeksploitasi laut kita dengan leluasa yang salah satunya dengan *illegal fishing*. Selain itu, negara lain masih melanggar batas laut yang telah disepakati seperti Tentara Angkatan Laut negara lain masuk tanpa jelas tujuannya. Maka dari itulah pemerintah harus melindungi wilayah teritorialnya dengan meningkatkan ketahanan *maritime*. *Buoy Sensor Integration Gate System* adalah sebuah alat yang akan membantu pemerintah dalam mempertahankan ketahanan *maritime* Indonesia terutama TNI-AL dan Polisi Air dalam menjalankan tugasnya sebagai garda pertahanan *maritime* Indonesia untuk mempertahankan kedaulatan NKRI. Dengan menggunakan *gate system* di garis pembatas laut yang artinya setiap kapal yang melintasi garis pembatas laut harus melewati garis pembatas di wilayah tertentu dengan melalui *gate* atau gerbang yang di lengkapi sensor dan dijadikan sebagai lintasan keluar masuknya kapal menuju wilayah laut Indonesia atau keluar dari wilayah laut Indonesia. Beberapa parameter yang dapat diukur dengan sistem sensor antara lain ada atau tidak nya kapal yang memasuki wilayah yang sudah ditentukan, jarak objek mendekati *gate system*, dan *real time report*. Metode Rancang Bangun sebagai pengembangan diarahkan pada aspek fungsi dan kinerja dasar sistem *buoy* yang *real time*. Beberapa perangkat keras dari sistem *buoy* antara lain ; Sensor PING, *On-board computer*, *Arduino Uno*, *Buzzer*, *Mikrokontroller*, *Storage media*, *Laser-Receiver* dan *Instrument* Komunikasi data. Sehingga apabila ini bisa diwujudkan aparat pemerintah tidak perlu berpatroli diwilayah garis pembatas laut dengan jarak yang jauh, hanya bagian gerbang saja yang harus dijaga, karena bagian garis pembatas sudah dijaga oleh BSI. *Prototype* BSI hanya perlu dijaga dan tidak dirusak agar sistem sensornya dapat bekerja 10 meter dengan baik. Selebihnya pada BSI di laut aparat pemerintah hanya perlu merasa waspada apabila sirine/*alarm* yang berada pada BSI pertanda adanya kapal asing yang memasuki teritorial *maritime* Indonesia secara illegal.

Kata Kunci : *Sensor, Gate System, Maritime, Polisi Air, BSI.*

BUOY SENSORY INTEGRATION (BSI) GATE SYSTEM AS A FACILITIES FOR INDONESIAN MARITIME TERRITORIALS

Abstract

As a maritime country, Indonesia saves the potential for abundant marine resources and even some potential is not yet known. This situation provides opportunities for other nations to exploit our sea freely, one of which is illegal fishing. In addition, other countries still violate agreed sea boundaries such as other countries' Navy Soldiers enter without clear objectives. So from that the government must protect its territorial area by increasing maritime resilience. The Buoy Sensor Integration Gate System is a tool that will help the government in maintaining Indonesia's maritime resilience, especially the Navy and Water Police in carrying out their duties as the Indonesian maritime defense guard to maintain the sovereignty of the NKRI. By using a gate system on the boundary line of the sea, which means that each ship that crosses the sea boundary line must pass through the boundary line in a certain area through a gate or gate equipped with sensors and serve as a trajectory for entering the Indonesian sea or out of the Indonesian sea area , Some parameters that can be measured by a sensor system include the presence or absence of a ship entering the specified area, the distance of the object approaching the gate system, and the real time report. The design method as a development is directed at the functional aspects and basic performance of a real time buoy system. Some hardware from the buoy system include; PING sensor, On-board computer, Arduino Uno, Buzzer, Microcontroller, Storage media, Laser-Receiver and Data Communication Instrument. So that if this can be realized by government officials it is not necessary to patrol the sea boundary line with long distances, only the gates must be guarded, because the boundary line has been guarded by BSI. The BSI prototype only needs to be maintained and not damaged so that the sensor system can work 10 meters well. The rest for BSI in the sea government apparatus only need to be vigilant if the sirens / alarms that are on BSI signal the existence of foreign vessels entering Indonesian maritime territory illegally.

Keywords : Sensor, Gate System, Maritime, Water Police, BSI.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan bimbingan dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S-1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Dengan selesai nya tugas akhir ini yang berjudul *“BSI (BUOY SENSORIK INTEGRATION) GATE SYSTEM SEBAGAI SARANA PEMBANTU KEDAULATAN TERITORIAL MARITIM INDONESIA”*. Penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung atas terselesaikannya Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu serta Kakak dan Adik yang telah memberikan doa, dukungan dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.
2. Bapak Yoseph Arya Dewanto S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan sekaligus dosen pembimbing TDK 3 yang luar biasa
3. Bapak Dr. Arif Fadillah, S.T, M. Eng selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Kelautan
4. Bapak Ir. Augustinus S.T, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Satu Tugas Akhir dan sekaligus Wakil Dekan II Fakultas Teknologi Kelautan
5. Shanty Manullang, S.Pi., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada serta Dosen Pembimbing Dua Tugas Akhir.
6. Dr. Arif Fadillah , S.T, M.Eng selaku penasehat akademik.
7. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
8. Fanta Uli Hartati dan Kurniade Warochman yang telah menjadi rekan satu perjuangan dan sahabat yang sudah membantu banyak hal.
9. Angkatan 2017 yang banyak membantu dan memberi semangat.
10. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada

11. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa apa yang disajikan dalam Tugas ini masih terdapat banyak kekurangan, baik menyangkut isi maupun tulisan. Kekurangan-kekurangan tersebut disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis sendiri. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sehingga kami dapat berbenah diri dan dapat memberikan yang terbaik.

Jakarta, 29 Juli 2019

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	3

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Dasar Yuridis Kedaulatan Bangsa	4
2.2 KONSEP Perangkat.....	14
2.3 Sistem Antarmuka.....	15
2.3.1 Arduino Uno.....	15
2.3.2 Arduino Nano.....	16
2.4 Sistem Penengendalian.....	17
2.4.1 Sensor PING.....	17
2.4.2 Laser Autofocus.....	18
2.5 Pelampung Suar (Buoy).....	19
2.6 Pembangkit Listrik Pada Buoy.....	21
2.6.1 Tenaga Angin.....	21
2.6.2 Panel Surya (Solar Cell).....	22
2.7 Penelitian Yang Sudah Dilakukan.....	23

2.8	Modifikasi Perangkat (Multiple Modification).....	26
2.8.1	Echo Sounder Pada <i>Buoy</i>	26
2.8.2	Sinker Pada <i>Buoy</i>	28
2.9	Perencanaan Buoy Sensorik Integration.....	30
2.9.1	Fungsi <i>Buoy</i>	31
2.9.2	Deskripsi Teknis <i>Buoy</i>	31
2.9.3	Spesifikasi Fungsi Sistem <i>Buoy</i>	32

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Flow Chart.....	34
3.2	Tahap Penelitian.....	35
3.3	Tahap Pembuatan Prototype.....	35
3.4	Metode Penelitian.....	36

BAB IV DATA

4.1	Lokasi <i>Buoy Sensorik Integration</i>	37
4.1.1	Kepulauan Natuna.....	37
4.1.2	Pencurian Ikan (Illegal Fishing).....	38
4.2	<i>Laser Dan Receiver Pada Prototype</i>	40
4.2.1	Laser 3 Pin <i>Transmitter</i>	40
4.2.2	Receiver.....	41
4.3	Sensor Ping Pada <i>Prototype</i>	42
4.4	Perancangan <i>Buoy</i>	43
4.5	Dasar Hukum Alat Kenavigasian <i>Buoy</i>	45

BAB V ANALISA DAN HASIL

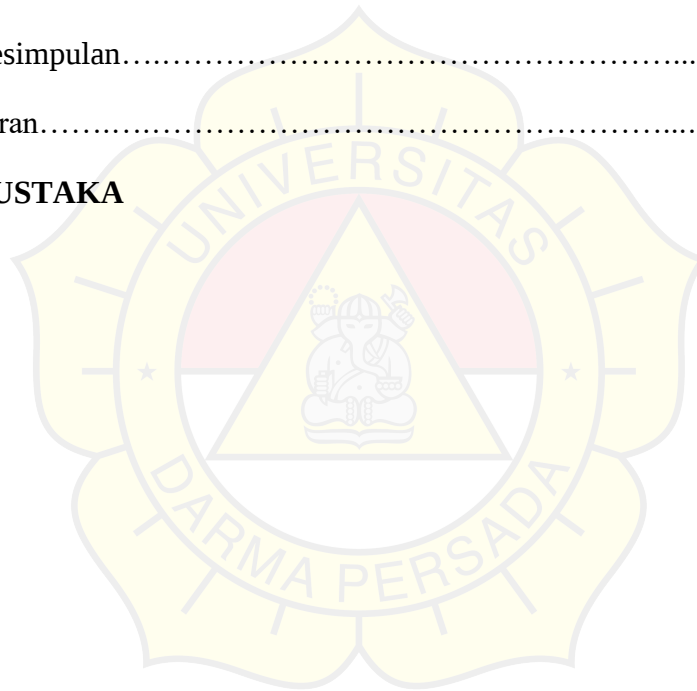
5.1	Lokasi <i>Buoy Sensorik Integration</i> di Kepulauan Natuna.....	46
5.2	Analisa menggunakan <i>Laser-Receiver</i>	46
5.2.1	Analisa Hasil <i>Distance Test</i>	46
5.2.2	Analisa Hasil <i>Angle Test</i>	47

5.2.3 Analisa Hasil Dari Pengujian Pada Program.....	48
5.2.4 Summary Hasil Pengujian.....	51
5.2.5 Block Diagram dari sistem BSI.....	53
5.3 Analisa Menggunakan Sensor Ping.....	54
5.3.1 Analisa Hasil <i>Distance Test</i>	54
5.3.2 Analisa Hasil <i>Angle Test</i>	55
5.4 Hasil Pembuatan <i>Prototype Buoy</i>	56
5.5 Cara pengujian BSI menggunakan Laser Receiver.....	58

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	61
6.2 Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Konsep <i>Buoy</i> di Laut	14
Gambar 2.2 Diagram Alir alat <i>Buoy</i>	15
Gambar 2.3 Arduino Uno	16
Gambar 2.4 Arduino Nano.....	17
Gambar 2.5 Sensor PING	18
Gambar 2.6 Ilustrasi Laser	18
Gambar 2.7 Laser Autofocus	19
Gambar 2.8 <i>Buoy</i> (Lambung Suar)	20
Gambar 2.9 Panel Surya	22
Gambar 2.10 GPS berbasis <i>Android</i>	27
Gambar 2.11 <i>Echo Sounder</i>	28
Gambar 2.12 <i>Sinker</i> pada <i>Buoy</i>	29
Gambar 3.1 <i>Flow Chart Buoy Sensorik Integration Gate System</i>	34
Gambar 4.1 Letak Kepulauan Natuna.....	37
Gambar 4.2 Letak Kepulauan Natuna.....	38
Gambar 4.3 Histogram Data Pencurian Ikan di Natuna	39
Gambar 4.4 Laser 3 pin Transmitter	40
Gambar 4.5 <i>Receiver System</i>	41
Gambar 4.6 Sensor PING	42
Gambar 4.7 Sensor PING	43
Gambar 4.8 <i>Buoy</i> Rancangan.....	44
Gambar 5.1 Lokasi <i>Buoy</i>	46
Gambar 5.2 Ilustrasi menggunakan <i>Laser-Receiver</i>	47
Gambar 5.3 <i>Angle Test</i> pada <i>Laser-Receiver</i> Sistem.....	48
Gambar 5.4 <i>Basic Design System BSI</i>	49

Gambar 5.5 Program Monitoring BSI sistem.....	50
Gambar 5.6 <i>Block Diagram</i> dari sistem.....	53
Gambar 5.7 <i>Error Analysis</i> BSI menggunakan Sensor Ping	55
Gambar 5.8 Sensor PING <i>Angle Test</i>	56
Gambar 5.9 <i>Buoy</i> hasil rancangan	57
Gambar 5.10 <i>Buoy</i> hasil rancangan	57



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 <i>Summary</i> Hasil Pengujian.....	51
Tabel 5.2 <i>Error Analysis</i> BSI Menggunakan Sensor PING	54



DAFTAR SINGKATAN

1. BSI = *Buoy Sensorik Integration*
2. UNCLOS = *United Nations Convention on The Law of The Sea*
3. USB = *Universal Serial Bus*
4. PWM = *Pulse Width Modulation*
5. ICSP = *In Circuit Serial Programming*
6. IDE = *Integrated Development Environment*
7. MoU = *Memorandum of Understanding*
8. GBHN = *Garis Besar Haluan Negara*
9. ZEE = *Zona Ekonomi Eksklusif*
10. KTI = *Kawasan Timur Indonesia*
11. APEC = *Asian Pasific Economic Corporation*
12. KTT = *Konferensi Tingkat Tinggi*
13. OBU = *Ocean Bottom Unit*
14. TEWS = *Tsunami Early Warning System*
15. BPPT = *Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi*
16. DIKNAS = *Pendidikan Nasional*
17. VHF/HF = *Very High Frequency / High Frequency*
18. OFS = *Ocean Forecasting System*
19. BMKG = *Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*
20. LoRa = *Long Range*
21. GPS = *Global Positioning System*
22. GITEWS = *German-Indonesia Tsunami Early Warning System*
23. DART = *Deep Ocean Assessment and Reporting Tsunami*
24. DPL = *Diatas Permukaan Laut*
25. DKP = *Dinas Kelautan Perikanan*
26. GND = *Ground*
27. VCC = *Voltage Collector Circuit*
28. ASCII = *American Standard Code for Information Interchange*
29. PVC = *Polyvinyl Chloride*