



TUGAS AKHIR - MN 184802

**STUDI PENGARUH *INTERCEPTOR* TERHADAP
KEMAMPUAN *MANEUVER* KAPAL DENGAN METODE
*OPEN FREE RUNNING TEST***

**Muhammad Alimul Hafiz
NRP 0411164000098**

**Dosen Pembimbing
Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**



TUGAS AKHIR - MN 184802

**STUDI PENGARUH *INTERCEPTOR* TERHADAP
KEMAMPUAN *MANEUVER* KAPAL DENGAN METODE
*OPEN FREE RUNNING TEST***

**Muhammad Alimul Hafiz
NRP 04111640000098**

**Dosen Pembimbing
Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



FINAL PROJECT - MN 184802

**STUDY OF THE EFFECT OF INTERCEPTOR ON SHIP
MANEUVERABILITY WITH THE OPEN FREE RUNNING
TEST METHOD**

**Muhammad Alimul Hafiz
NRP 04111640000098**

**Supervisor
Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI PENGARUH *INTERCEPTOR* TERHADAP KEMAMPUAN *MANEUVER* KAPAL DENGAN METODE *OPEN FREE RUNNING TEST*

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MUHAMMAD ALIMUL HAFIZ
NRP 0411164000098

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing I

Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.
NIP 19710816 199703 1 005

Aries Sulisetyono, S.T., M.A.Sc., Ph.D.
NIP 19710320 199512 1 002

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Perkapalan

Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.
NIP 19640210 198903 1 001

SURABAYA, 5 AGUSTUS 2020



LEMBAR REVISI

STUDI PENGARUH *INTERCEPTOR* TERHADAP KEMAMPUAN *MANEUVER* KAPAL DENGAN METODE *OPEN FREE RUNNING TEST*

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 22 Juli 2020

Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MUHAMMAD ALIMUL HAFIZ
NRP 04111640000098

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Prof. Dr. I Ketut Aria Pria Utama, M.Sc.
2. Dr. Ir. I Ketut Suastika
3. Dr. Eng. Yuda Apri Hermawan, S.T., M.T.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
2. Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.



SURABAYA, 5 AGUSTUS 2020

HALAMAN PERUNTUKAN

Dipersembahkan kepada kedua orang tua atas segala dukungan dan doanya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D. dan Bapak Baharuddin Ali, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Prof. Dr. I Ketut Aria Pria Utama, M.Sc, Bapak Dr.Ir. I Ketut Suastika, dan Bapak Dr. Eng. Yuda Apri Hermawan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini;
3. Dr.Ir. I Ketut Suastika selaku Kepala Laboratorium Desain Kapal Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS atas bantuannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini dan atas izin pemakaian fasilitas laboratorium;
4. Mas Agus dan Mas Bayu yang telah membantu dan memberikan pengalamannya kepada penulis, begitu juga untuk teman-teman kontrakan dan teman-teman P56 Ironclad.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 5 Agustus 2020

Muhammad Alimul Hafiz

STUDI PENGARUH *INTERCEPTOR* TERHADAP KEMAMPUAN *MANEUVER* KAPAL DENGAN METODE *OPEN FREE RUNNING TEST*

Nama Mahasiswa : Muhammad Alimul Hafiz
NRP : 0411164000098
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : 1. Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
2. Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.

ABSTRAK

Kemampuan *maneuver* kapal begitu penting untuk menghindari insiden kecelakaan kapal. Terlebih bila kapal tersebut adalah kapal yang berjenis kapal cepat, penelitian ini berfokus pada eksperimen *maneuver* kapal cepat di perairan terbuka untuk gerakan *turning circle* dengan menggunakan *interceptor*. Eksperimen dilakukan menggunakan kapal model yang dilengkapi dengan berbagai komponen sistem instrumentasi yaitu sistem sensor, sistem propulsi, dan tentunya sistem *interceptor*. Kapal model dikendalikan dengan menggunakan sebuah *remote*, data dari sistem sensor akan dikirim melalui jaringan nirkabel yang terhubung ke laptop. Ada pun aspek pengujian berupa variasi tinggi *interceptor* sebesar 0%, 50%, dan 100% berdasarkan ketinggian *boundary layer* yang terletak tepat di bawah bagian *transom* kapal yang diuji bersama dengan aspek lainnya berupa kondisi *trim* kapal, yaitu kondisi *even keel*, *trim* haluan, dan *trim* buritan dengan besar sudut *trim* sebesar 2°. Akuisisi data lintasan dilakukan dengan menggunakan metode *color object tracking* yang dimana lintasan kapal ditangkap melalui sebuah kamera berdasarkan perintah pelacakkan suatu warna tertentu. Hasilnya kemudian diverifikasi dengan data lintasan hasil pengujian yang dilakukan oleh BPPT Laboratorium Hidrodinamika Indonesia, Surabaya. Berdasarkan hasil pengujian, tinggi *interceptor* mempengaruhi kemampuan *turning circle* kapal cepat, ukuran *interceptor* 100% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 17% hingga 21% dan ukuran *interceptor* 50% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 6% hingga 15%, *Interceptor* mempengaruhi kondisi *trim* kapal dengan cara memberikan gaya angkat pada buritan kapal saat kapal melaju kencang, semakin tinggi *interceptor* maka kapal akan cenderung menuju pada kondisi *trim* haluan, dengan semakin besarnya kondisi *trim* haluan maka semakin meningkatkan kemampuan *turning circle*, hal ini dibuktikan dengan ukuran *tactical diameter* yang paling kecil pada kondisi *trim* haluan dengan kapal model 100% *interceptor* yang memiliki ukuran *tactical diameter* sebesar 1,69 meter.

Kata kunci: kapal cepat, *interceptor*, *maneuver*, *turning circle*, *color object tracking*.

STUDY OF THE EFFECT OF INTERCEPTOR ON SHIP MANEUVERABILITY WITH THE OPEN FREE RUNNING TEST METHOD

Author : Muhammad Alimul Hafiz
Student Number : 0411164000098
Department / Faculty : Naval Architecture / Marine Technology
Supervisor : 1. Aries Sulisetyono, S.T., MA.Sc., Ph.D.
2. Baharuddin Ali, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

The ship's maneuverability is very important to avoid ship accident incidents. Especially if the ship is a type of fast ship, this research focuses on the experiment of fast ship maneuvers in open waters for turning circle movements using an interceptor. Experiments were carried out using model ships equipped with various components of the instrumentation system namely the sensor system, propulsion system, and of course the interceptor system. The model ship is controlled using a remote, data from the sensor system will be sent via a wireless network connected to the laptop. There are also aspects of testing in the form of interceptor height variations of 0%, 50%, and 100% based on the height of the boundary layer which is located just below the transom of the ship tested along with other aspects of the ship trim conditions, namely the keel event conditions, trim by bow, and trim by stern with a trim angle of 2°. Track data acquisition is carried out using the color object tracking method in which the ship's trajectory is captured through a camera based on a specific color tracking command. The results are then verified with data from the test results conducted by the BPPT Hydrodynamics Laboratory in Indonesia, Surabaya. Based on the test results, the height of the interceptor affects the ability of the fast turning circle of the ship, the interceptor size of 100% gives a reduction in the tactical diameter size of 17% to 21% and the size of the interceptor 50% provides a reduction in the tactical diameter size of 6% to 15%, the Interceptor affects the condition of the ship trim by giving a lift to the stern of the ship when the ship is speeding, the higher the interceptor, the ship will tend to go to the trim by bow conditions, with the greater trim by bow conditions the more the ability to turn the circle, this is evidenced by the smallest tactical diameter size on trim by bow conditions with a 100% interceptor model ship that has a tactical diameter of 1.69 meters.

Keywords: fast ships, interceptor, maneuver, turning circle, color object tracking.

DAFTAR ISI

LEMBAR REVISI.....	vii
HALAMAN PERUNTUKAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR SIMBOL.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Hipotesis.....	3
BAB 2 STUDI LITERATUR.....	5
2.1. Kapal Cepat.....	5
2.2. Maneuver.....	5
2.3. Lift and Drag.....	7
2.4. Interceptor.....	7
2.5. Free Running Model Test.....	9
2.6. Color Object Tracking.....	10
BAB 3 METODOLOGI.....	13
3.1. Bagan Alir.....	13
3.2. Peralatan Penelitian.....	13
3.2.1. Motor DC Brushless.....	13
3.2.2. Electronic Sircuit Control (ESC).....	14
3.2.3. Servo.....	15
3.2.4. Baterai.....	15
3.2.5. Remote Control dan Receiver.....	16
3.2.6. Propeller dan Rudder.....	16
3.2.7. Model Kapal.....	17
3.2.8. Rangkaian Interceptor.....	20
3.2.9. Rangkaian Shaft.....	22
3.2.10. Kamera.....	23
3.2.11. Rangkaian Sensor Compass dan Gyro.....	25
3.2.12. Kolam Pengujian.....	26
3.2.13. Laptop/PC.....	26
3.2.14. Program dan Aplikasi.....	26
3.2.15. Perangkat/Peralatan Tambahan lainnya.....	28
3.3. Set-up Peralatan dan Model.....	28
3.3.1. Set kecepatan kapal dan sudut rudder.....	29
3.3.2. Kalibrasi Sensor Gyro dan Compass.....	31

3.4. Prosedur Pengambilan Data	33
3.5. Pengolahan Data	35
3.5.1. Pengolahan Data Sensor	35
3.5.2. Pengolahan Data Kamera	35
3.5.3. Pengukuran Lintasan Turning Circle	36
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Klasifikasi Pengujian	39
4.2. Kondisi Pengujian	39
4.3. Hasil Pengujian Free Running Model	40
4.4. Pembahasan Hasil Pengujian	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	
LAMPIRAN A Gambar Lintasan Hasil Pengujian	
LAMPIRAN B Koordinat Lintasan Hasil Pengujian	
LAMPIRAN C Dokumentasi Penelitian	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Deskripsi <i>Turning Circle Maneuver Test</i>	6
Gambar 2.2 Gaya-gaya Interaksi Benda dengan Fluida	7
Gambar 2.3 Penggambaran Skematik Prinsip Kerja <i>Interceptor</i>	8
Gambar 2.4 Timbulnya Tekanan pada Area Buritan yang Disebabkan oleh <i>Interceptor</i>	8
Gambar 2.5 Perbandingan Kapal Menggunakan <i>Interceptor</i> dan Tanpa <i>Interceptor</i>	9
Gambar 2.6 Warna RGB.	10
Gambar 2.7 Metode <i>Color Object Tracking</i>	11
Gambar 2.8 Posisi Kapal pada Gambar untuk Setiap Detik dengan Metode <i>Image Processing</i>	11
Gambar 2.9 Titik-titik Hasil Identifikasi Metode <i>Image Processing</i>	12
Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan dalam Tugas Akhir.	13
Gambar 3.2 Motor DC <i>Brushless Aquastar 3974-2200KV</i>	14
Gambar 3.3 ESC Seaking V3 RTR 90A.....	14
Gambar 3.4 Servo Towardpro MG 996R.	15
Gambar 3.5 Servo <i>Horn CNC Alumunium</i>	15
Gambar 3.6 Baterai Lippo red 4200 mAh 3S.....	15
Gambar 3.7 <i>Remote Control Fly Sky FS-GT3B</i>	16
Gambar 3.8 <i>Receiver Fly Sky GT3B</i>	16
Gambar 3.9 <i>Propeller</i> yang Digunakan Berdaun 2	16
Gambar 3.10 <i>Rudder</i> yang Digunakan dan Telah Terpasang pada Model Kapal	16
Gambar 3.11 <i>General Arrangement Combat Boat 15 m</i>	17
Gambar 3.12 Kapal Model yang Digunakan	18
Gambar 3.13 Desain Konstruksi Kapal Model.....	18
Gambar 3.14 Bukaan Kulit Kapal Model.....	19
Gambar 3.15 Merangkai Konstruksi Kapal Model dengan Direkatkan Menggunakan Lem ...	19
Gambar 3.16 Perbandingan S/d dengan d/h	21
Gambar 3.17 Model Desain <i>Interceptor</i> oleh Mansoori, Fernandes, & Ghassemi pada Tahun 2017	22
Gambar 3.18 Desain <i>Interceptor</i> untuk Pengujian	22
Gambar 3.19 <i>Flexibel Shaft</i> Ukuran 4,76 mm.....	22
Gambar 3.20 Collet.....	22
Gambar 3.21 <i>Drive Shaft</i>	22
Gambar 3.22 <i>Drive Dog</i>	22
Gambar 3.23 <i>Nut Propeller</i>	23
Gambar 3.24 <i>Strut Shaft</i>	23
Gambar 3.25 <i>Brass Tube</i>	23
Gambar 3.26 <i>Teflon Tube</i>	23
Gambar 3.27 Spesifikasi Logitech Webcam C930e	24
Gambar 3.28 Rangkaian Buck Converter LM2576, ESP32, dan Adafruit BNO05	25
Gambar 3.29 Baterai red 2S 1500 mAh untuk Daya Sensor	25
Gambar 3.30 Tenda <i>Wireless Receiver/Router</i>	25
Gambar 3.31 Spesifikasi Teknis Laptop/PC yang Digunakan	26
Gambar 3.32 Contoh Tampilan <i>User Interface</i> Aplikasi “Mission Logger” yang Digunakan	27

Gambar 3.33 Jendela Filter yang Berguna untuk Membandingkan Hasil Tangkapan Gambar dengan Penangkapan Warna	27
Gambar 3.34 Jendela yang Mengatur Nilai Minimum dan Maksimum dari Nilai HSV ataupun RGB	28
Gambar 3.35 Jarak Tempuh <i>Bouy</i> yang di- <i>set</i> di Kolam 8 ITS	29
Gambar 3.36 Kapal Berjalan dengan Menempuh dari Salah <i>Bouy</i> Menuju <i>Bouy</i> Lainnya.....	29
Gambar 3.37 Mengukur Sudut Alat Bantu dengan Membandingkannya dengan Busur.....	31
Gambar 3.38 Memposisikan Alat Bantu pada <i>Rudder</i> Kapal.....	31
Gambar 3.39 Mencari Nilai Sudut Nol pada <i>Clipboard</i>	32
Gambar 3.40 Busur dan Alat Sensor yang Terpasang pada <i>Clipboard</i>	32
Gambar 3.41 Pengukuran Nilai Faktor Kalibrasi	36
Gambar 3.42 Perbandingan Lintasan Data Koordinat Pixel dengan Data Koordinat Sebenarnya.	37
Gambar 4.1 Lintasan Kapal Model 0% <i>Interceptor</i>	45
Gambar 4.2 Lintasan Kapal Patrol 27 m.....	46
Gambar 4.3 Lintasan Kapal Patrol 9,5 m.....	46
Gambar 4.4 Perbandingan Ukuran Parameter <i>Turning Circle</i> dengan Tinggi <i>Interceptor</i> untuk Kondisi <i>Even Keel</i>	47
Gambar 4.5 Perbandingan Ukuran Parameter <i>Turning Circle</i> dengan Tinggi <i>Interceptor</i> untuk Kondisi <i>Trim Haluan</i>	48
Gambar 4.6 Perbandingan Ukuran Parameter <i>Turning Circle</i> dengan Tinggi <i>Interceptor</i> untuk Kondisi <i>Trim Buritan</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil <i>Set-up Initial Speed</i> Kapal Model	30
Tabel 3.2 Hasil Kalibrasi Sensor	33
Tabel 4.1 Klasifikasi Pengujian	39
Tabel 4.2 Skala Beaufort	40
Tabel 4.3 Perbandingan Ukuran Pengujian <i>Turning Circle</i> Kapal Model 0% <i>Interceptor</i> dengan Hasil Pengujian LHI kapal Patrol 27 m dan Kapal Patrol 9,5 m.....	41
Tabel 4.4 Koordinat <i>Turning Circle</i> Kapal Model 0% <i>Interceptor</i> Kondisi <i>Even Keel</i>	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kondisi <i>Even Keel</i>	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kondisi <i>Trim Haluan</i>	47
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kondisi <i>Trim Buritan</i>	48

DAFTAR SIMBOL

h	=	Ketebalan <i>boundary layer</i>
S	=	<i>Span interceptor</i>
d	=	Tinggi <i>blade interceptor</i>
LwL	=	<i>Lenght of Water Line</i>
Lpp	=	<i>Length Perpendicular</i>
∇	=	<i>Volume displacement</i>
LoA	=	<i>Lenght over all</i>
H	=	Kedalaman kolam
T	=	Sarat kapal
V	=	Volt
kV	=	Kilovolt

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kapal cepat adalah kapal yang dapat melaju dengan cepat atau kapal yang memiliki bilangan froude yang tinggi, saat ini banyak sekali penelitian kapal cepat dalam hal hambatan dan olah gerak kapal. Kapal cepat yang melaju dengan kecepatan tinggi cenderung memiliki kemampuan olah gerak kapal yang buruk, ketika kapal cepat melaju dengan kecepatan tinggi cenderung dalam posisi *trim* buritan sehingga luas permukaan kapal yang tercelup di air cenderung sedikit dan mengakibatkan kemampuan stabilitas kapal berkurang, hal ini dapat memperhatikan bidang tampak samping kapal dengan arah laju kapal sebagai koordinat X dan tinggi kapal sebagai koordinat y, kapal yang melaju cepat memiliki panjang garis air yang searah sumbu X berkurang, hal ini diakibatkan gaya hidrodinamika kapal yang mendorong bagian haluan badan kapal terangkat dan mengurangi *displacement* kapal, oleh sebab itu titik berat kapal cenderung mengalami pergeseran ke belakang, masalah pun akan timbul jika kapal tersebut melewati perairan yang memiliki tinggi gelombang cukup tinggi, kapal tersebut dapat terbalik ke belakang sewaktu-waktu.

Di era saat ini telah banyak berkembang teknologi-teknologi di dalam dunia perkapalan, teknologi-teknologi tersebut diciptakan berdasarkan kebutuhan kapal yang bervariasi, seperti contoh mengurangi hambatan kapal, kapal dengan kecerdasan buatan, kapal yang memiliki kemampuan olah gerak yang baik, dan sebagainya. Dengan banyaknya model teknologi kapal yang berkembang, salah satu model teknologi yang berkembang saat ini adalah *interceptor*, teknologi ini membantu kapal kategori kapal cepat dalam menjaga stabilitas kapal dalam kecepatan tinggi, teknologi ini membantu kapal untuk mengatur kondisi *trim* kapal ketika melaju dengan cepat, menurut Jacobi et al. (2019), alat ini memberikan gaya angkat pada bagian buritan kapal dengan cara membelokkan laju air pada bagian bawah buritan badan kapal sehingga memberikan efek perlawanan terhadap kondisi *trim* buritan yang sering terjadi pada kapal yang melaju dengan cepat, dan hebatnya lagi alat ini memberikan sistem otomatis dalam praktek kerjanya, pada saat inipun alat ini tergolong ramah lingkungan karena tidak dilengkapi dengan sistem oli yang langsung ke laut dan tahan terhadap korosi.

Secara teknis dapat dilihat bahwa teknologi *interceptor* mengatur kondisi *trim* kapal, Kondisi *trim* kapal mempengaruhi kemampuan *maneuver*, menurut Sulisetyono (2018) kemampuan *turning circle maneuver* akan meningkat jika kapal dalam kondisi *trim* haluan, hal ini disebabkan oleh titik berat kapal yang semakin maju ke depan dalam kondisi *trim* haluan, biasanya letak kemudi kapal berada pada bagian belakang kapal, dengan kemudi sebagai penghasil gaya kapal untuk berbelok maka gaya momen kapal untuk berbelok semakin besar karena lengan momen semakin panjang. Pada penelitian ini penulis mencoba membuktikan teknologi *interceptor* dapat juga dikembangkan dalam kemampuan *maneuver* kapal, dengan mempertimbangkan pengaruh kondisi *trim* kapal terhadap kemampuan *maneuver* kapal, maka dengan metode eksperimen diharapkan dapat mengetahui perbandingan kemampuan *maneuver* kapal dengan bantuan teknologi *interceptor*, di dalam eksperimen ini menggunakan *turning circle maneuver test* untuk membandingkan kemampuan *maneuver* dengan metode *open free running test*. Dengan harapan untuk mendapatkan hasil pengujian yang optimal, maka pengujian menggunakan metode pengambilan data *color tracking* untuk mendapatkan pola lintasan yang cukup akurat, menurut Prabowo dan Abdullah (2018), metode *color object tracking* merupakan suatu metode untuk merekam data lintasan sebuah objek dengan melacak objek tersebut berdasarkan warna RGB dan HSV sebagai tolak ukurnya, metode ini tentunya tidak terlalu sulit untuk dikembangkan, terlebih lagi dengan menggunakan metode ini tergolong cukup murah.

Penelitian yang akan dilakukan adalah pengujian olah gerak *turning circle* dengan sudut *rudder* 35 derajat, metode pengujian yang digunakan adalah *open free running test* dengan metode pengambilan data lintasan adalah *color object tracking*. Pada penelitian memvariasikan tinggi *blade interceptor* berupa 100%, 50%, dan 0%, dengan desain *interceptor* berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mansoori et al. (2017), kemudian memvariasikan kondisi *trim* kapal berupa kondisi *even keel*, *trim* haluan, dan *trim* buritan. Dengan metode dan berbagai variasi yang digunakan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil bahwa metode yang digunakan sudah benar dan diketahui kemampuan *maneuver turning circle* kapal akan meningkat dengan pemasangan *interceptor*.

1.2. Perumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang di atas maka permasalahan yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana melakukan pengujian menggunakan metode *open free running test* dengan metode pengambilan data *color object tracking*?

2. Bagaimana pengaruh *interceptor* terhadap kemampuan *maneuver* kapal saat *turning circle maneuver test*?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ada pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bahwa hasil pengujian menggunakan metode *open free running test* dengan metode pengambilan data *color object tracking* sudah benar.
2. Mengetahui pengaruh *interceptor* terhadap kemampuan *maneuver* kapal saat *turning circle maneuver test*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang ada pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan hanya membahas aspek tentang teknis.
2. Metode yang digunakan untuk pengujian adalah metode *open free running test*.
3. Pengujian menggunakan modul *compass*, *gyro*, dan kamera analog.
4. Pengujian yang dilakukan hanya *turning circle maneuver test*.
5. Hasil pengujian hanya dapat diterapkan pada kapal yang berlayar di perairan dalam.
6. Pengujian yang dilakukan hanya mengukur kondisi *initial trim* kapal.
7. Pengujian yang dilakukan hanya mengukur kondisi *initial speed* kapal.
8. Pengujian yang dilakukan tanpa merubah tinggi *blade interceptor* ketika kapal melakukan *maneuver*.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir kali ini adalah sebagai berikut :

1. Secara akademis, diharapkan hasil pengerjaan Tugas Akhir ini dapat menunjang proses belajar dan mengajar serta turut memajukan pendidikan yang ada di Indonesia.
2. Menjadi masukan dan referensi penelitian bagi pihak galangan ataupun *desainer* kapal dalam mendesain kapal yang menggunakan *interceptor*.

1.6. Hipotesis

Hipotesis dari tugas akhir ini adalah

- Akan diketahui hasil pengujian menggunakan metode *open free running test* dengan metode pengambilan data *color object tracking* sudah benar.

- Akan diketahui kemampuan *maneuver* kapal dengan menggunakan *interceptor* yang dibandingkan dengan kapal yang tanpa menggunakan *interceptor* pada *initial speed* yang sama saat pengujian, yang di mana pengaruh kondisi *trim* kapal mempengaruhi kemampuan *maneuver* kapal berupa kemampuan *turning circle* akan meningkat jika kapal mengalami *trim* haluan.

BAB 2

STUDI LITERATUR

2.1. Kapal Cepat

Menurut Baird mendefinisikan kapal cepat sebagai kapal yang beroperasi dengan kecepatan yang lebih tinggi dari 30 knots (*Faltinsen, 2005*), di mana hal ini juga dibahas di dalam HSC 2000 Code yang mendefinisikan kapal cepat adalah kapal yang memiliki kecepatan maksimum yang melebihi dari $3,7\nabla^{0,16667}$ (m/s) yang di mana ∇ adalah *volume displacement* kapal (m^3). Kapal cepat memiliki 4 jenis, seperti *submerged hulls, hydrofoils vessel, air cushions*, dan kombinasi dari ketiga jenis sebelumnya. Dari semua jenis kapal cepat tersebut memiliki keterbatasan untuk dibangun, menurut *Faltinsen (2005)*, ada 4 hal yang membatasi kemampuan kapal seperti terbatasnya kemampuan olah gerak, kesesuaian kemampuan mesin utama yang digunakan, biaya bahan bakar yang mahal, dan terbatasnya kemampuan membawa muatan.

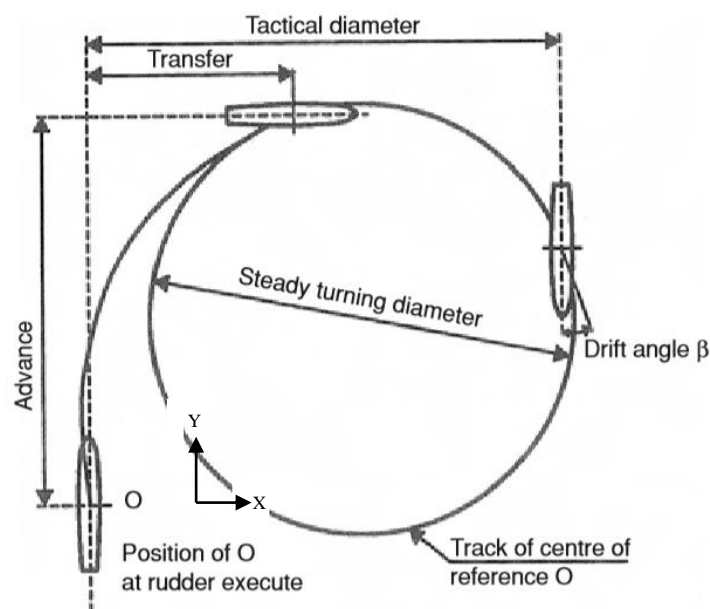
Dalam pembangunan kapal harus mempertimbangkan keselamatan, keamanan, dan perlindungan lingkungan, begitupun untuk kapal cepat yang bahkan memiliki persyaratan yang lebih tinggi dari kapal konvensional, persyaratan ini diatur di salah satu IMO *International Codes* yaitu *HSC Codes*, *HSC Codes* mengatur kapal cepat dalam pengoperasiannya, sistem kapal, kriteria pengujian, dan berbagai hal lainnya.

2.2. Maneuver

Maneuver merupakan kemampuan dasar sebuah kapal untuk melakukan perubahan arah kapal (*heading*) di bawah kendali operator, ada berbagai hal yang mengharuskan kapal ber-*maneuver*, seperti dikarenakan faktor gelombang, arus, angin, kedalaman perairan, dan lainnya. Pada saat keadaan *emergency* kemampuan *maneuver* sangat dibutuhkan, misalkan saat akan menabrak sebuah kapal lainnya maka kapal tersebut harus memiliki kemampuan *maneuver* yang baik untuk menghindarinya.

Turning circle test dapat menggambarkan parameter lintasan belok kapal yang dapat memberikan gambaran karakteristik *maneuver* kapal tersebut di perairan, secara umum ada 3 parameter yang menjadi bahan penilaian kemampuan *turning circle maneuver* kapal, berikut merupakan 3 parameter yang digunakan :

- *Advance*, parameter ini merupakan jarak dari titik awal eksekusi *rudder* kapal (*heading* kapal sebesar 0°) menuju titik kapal yang memiliki *heading* 90° terhadap sumbu Y.
- *Transfer*, parameter ini merupakan jarak dari titik awal eksekusi *rudder* kapal (*heading* kapal sebesar 0°) menuju titik kapal yang memiliki *heading* 90° terhadap sumbu X.
- *Tactical diameter*, parameter ini merupakan jarak dari titik awal eksekusi *rudder* kapal (*heading* kapal sebesar 0°) menuju titik kapal yang memiliki *heading* 180° terhadap sumbu X.



Gambar 2.1 Deskripsi *Turning Circle Maneuver Test*.
(Sumber : Faltinsen, 2005)

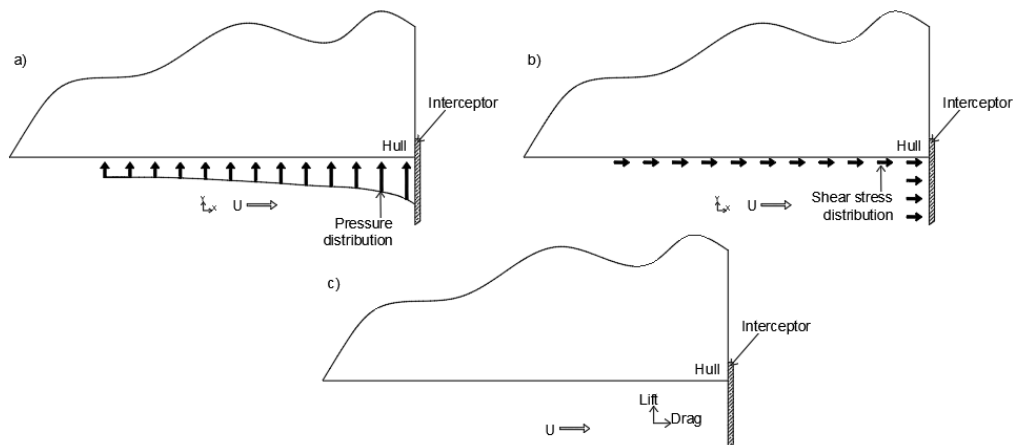
Turning Circle test merupakan salah satu pengujian untuk mengukur kemampuan *maneuver* kapal yang sesuai dengan IMO *Maneuvering Criteria* yang diadopsi pada tahun 2002, dengan contoh bentuk pola lintasan *turning circle maneuver test* dapat dilihat pada Gambar 2.1. Dari pengujian tersebut dapat menilai suatu kapal mempunyai kemampuan *maneuver* yang baik jika memenuhi :

- *Turning ability at 35° rudder angle or maximum permissible rudder angle at test speed.*
 - *Advance* $< 4.5LPP$.
 - *Tactical diameter* $< 5LPP$.

- *Course initiating ability at 10° rudder angle.*
 - *Traveled distance < 2.5LPP at 10° change of heading.*

2.3. Lift and Drag

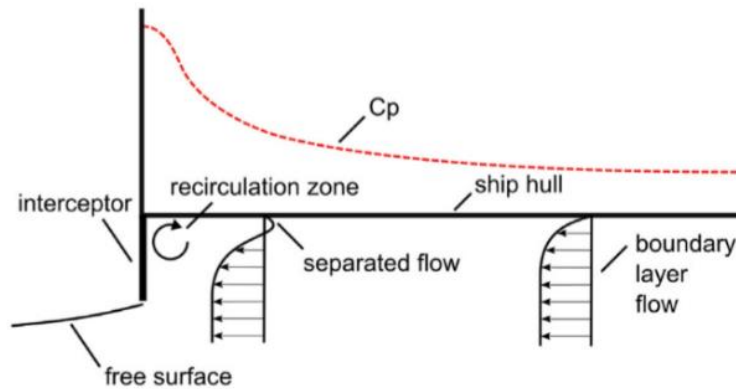
Suatu benda yang melalui atau dilalui oleh suatu fluida akan menimbulkan interaksi antara badan benda dengan aliran tersebut, fenomena interaksi ini menimbulkan gaya interaksi berupa *lift* dan *drag*, gaya-gaya ini dipengaruhi oleh *viscous effect* dan tekanan yang mengikuti arah dan laju aliran fluida, ilustrasi interaksi dapat dilihat pada Gambar 2.2. Interaksi tersebut menimbulkan sebuah total gaya yang bekerja pada benda tersebut yang arah gayanya tegak lurus dengan arah aliran fluida disebut dengan gaya *lift*, sedangkan interaksi yang menimbulkan sebuah gaya total yang bekerja pada benda tersebut yang arah gayanya mengikuti arah aliran fluida disebut dengan gaya *drag* (Munson et al., 2010).



Gambar 2.2 Gaya-gaya Interaksi Benda dengan Fluida : a) *Pressure Force*, b) *Viscous Force*, c) *Resultant Force (Lift and Drag)*.

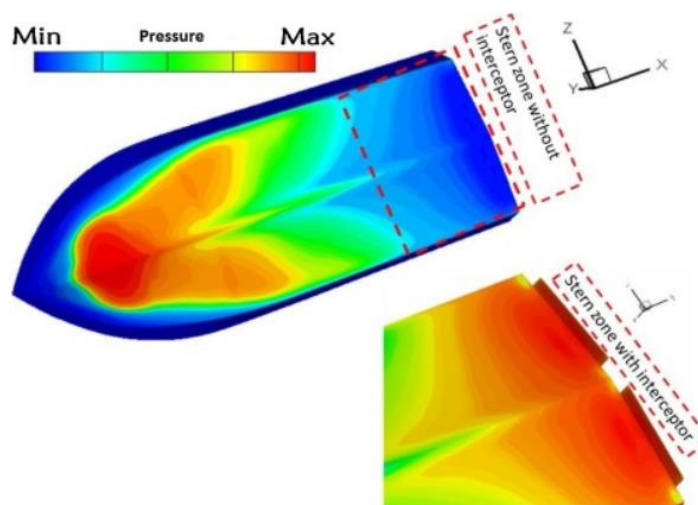
2.4. Interceptor

Interceptor merupakan suatu perangkat yang dipasang pada bagian bawah *transom* kapal dengan tujuan untuk memberikan gaya *lift* pada area buritan kapal cepat, yang biasanya kapal cepat cenderung *trim* buritan, dengan bantuan *interceptor* kondisi kapal dapat lebih distabilkan. Prinsip kerja *interceptor* adalah ketika kapal sedang dalam kecepatan tinggi, dengan bantuan *interceptor blade* untuk menciptakan *stagnation region* pada *bottom* kapal tepat di depan *transom*, yang mana hal ini menimbulkan tekanan pada bagian buritan kapal (Jacobi et al., 2019), untuk penggambaran skematik prinsip kerja *interceptor* dapat dilihat Gambar 2.3, dari Gambar 2.3 juga menjelaskan bagaimana aliran air pada *bottom* badan kapal diteruskan ke belakang kapal, aliran yang menghantam *interceptor blade* akan memberikan tekanan dan menimbulkan *recirculation zone*, dengan hal inipun memaksa aliran air yang datang untuk mengalir melewati di bawah *interceptor blade*.



Gambar 2.3 Penggambaran Skematik Prinsip Kerja *Interceptor*.
(Sumber : Jacobi et al., 2019)

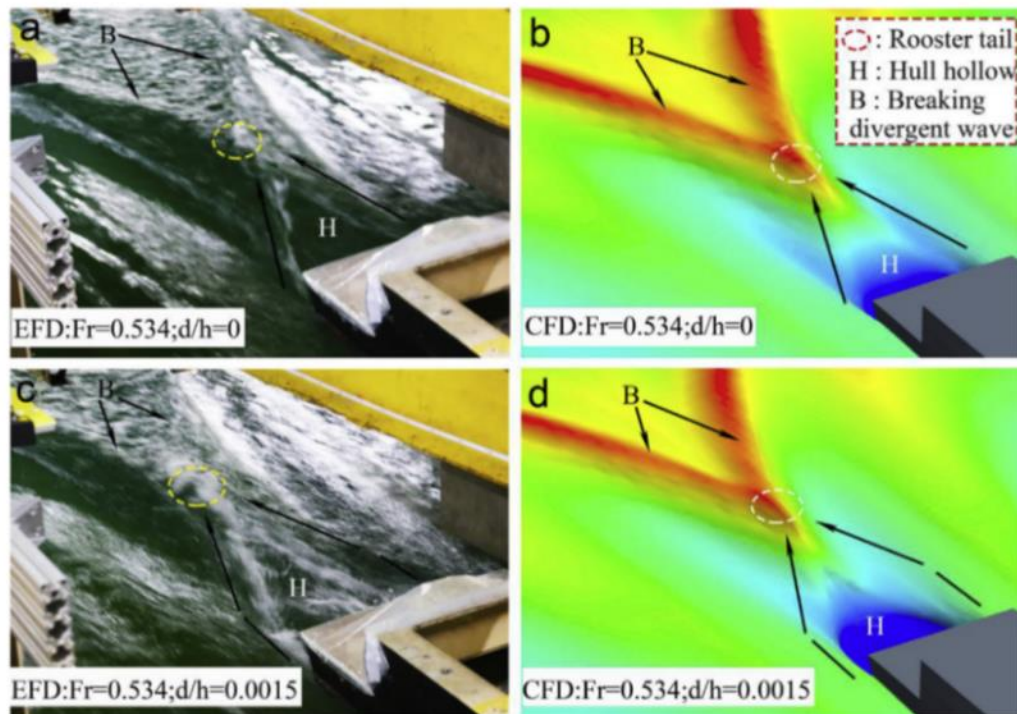
kemampuan *maneuver* kapal berupa *turning circle* sangat dipengaruhi oleh kondisi *trim* kapal, menurut Sulisetyono (2018) bahwa kemampuan kapal dipengaruhi kondisi *trim* kapal yang berefek cukup signifikan, kemampuan *turning circle maneuver* akan meningkat jika kapal dalam kondisi *trim* haluan, hal ini disebabkan oleh titik berat kapal yang semakin maju ke depan dalam kondisi *trim* haluan, biasanya letak kemudi kapal berada pada bagian belakang kapal, dengan kemudi sebagai penghasil gaya kapal untuk berbelok maka gaya momen kapal untuk berbelok semakin besar karena lengan momen semakin panjang, kondisi *trim* kapal inilah pada saat ber-*maneuver* yang dapat dikondisikan menggunakan *interceptor*. Sampai pada penelitian ini dilakukan, untuk penelitian yang membahas mengenai pengaruh penggunaan *interceptor* pada kapal terhadap kemampuan *maneuver* kapal masih minim, lebih banyak penelitian yang membahas mengenai pengaruh pemasangan *interceptor* terhadap tahanan dan stabilitas kapal, oleh karena itu, penelitian yang membahas mengenai pengaruh penggunaan *interceptor* pada kapal terhadap *maneuver* kapal perlu diteliti.



Gambar 2.4 Timbulnya Tekanan pada Area Buritan yang Disebabkan oleh *Interceptor*.
(Sumber : Mansoori, Fernandes, & Ghassemi, 2017)

Selain manfaat *interceptor* untuk membantu kondisi *trim* kapal, manfaat lainnya adalah mengurangi hambatan kapal terutama untuk lambung kapal *deep-vee*, dengan cara memberikan dampak dalam 3 aspek (Song et al., 2018), yaitu :

1. Meningkatkan tekanan pada buritan seperti terlihat pada Gambar 2.4, sehingga merubah sikap kapal lebih *even keel* dalam kecepatan tinggi, hal ini mengurangi luas permukaan yang tercelup sehingga menurunkan *frictional resistance*.
2. Meningkatkan *hull hollow* seperti terlihat pada Gambar 2.5 d, hal ini menambah debit air efektif yang dapat di pindahkan oleh *propeller*, sehingga *propeller* dapat bekerja lebih optimal.



Gambar 2.5 Perbandingan Kapal Menggunakan *Interceptor* dan Tanpa *Interceptor* : a) Eksperimen *Towing Tank* Tanpa Menggunakan *Interceptor*, b) Eksperimen *Towing Tank* Menggunakan *Interceptor*, c) Hasil CFD Tanpa Menggunakan *Interceptor*, d) Hasil CFD Menggunakan *Interceptor*.

(Sumber : Song et al., 2018)

- Mengurangi tinggi gelombang yang dihasilkan kapal, sehingga mengurangi hambatan gelombang yang bekerja pada kapal.

2.5. Free Running Model Test

Free running model test merupakan suatu pengujian kemampuan kapal dengan merekam pergerakan kapal yang menggunakan mesin sendiri untuk bergerak, dengan ini dapat

melakukan pengujian dengan praktis. Menurut Lewis, (1988) *free running model test* lebih praktis dengan memanfaatkan model kapal yang dilengkapi dengan *propeller* sendiri dengan skala tertentu, sehingga dapat dilakukan gerakan *maneuver* yang sebenarnya dapat ditentukan. Sesuai dengan ITTC, (2008) mengenai *free running model tests*, dengan metode pengujian ini dapat memprediksi karakteristik *maneuver* kapal dengan menggunakan model skala.

Dalam *free running model test* ada beberapa hal yang harus diperhatikan menurut ITTC (2002), mengenai keselamatan pada *high speed craft* berdasarkan pemenuhan *model test criteria* seperti *principal dimensions, hull configuration, model mass, longitudinal and vertical centre of gravity positions, moments of inertia, and appendage alignment*. Ada beberapa hal lain yang perlu dipertimbangkan untuk ukuran skala model dalam melakukan pengujian seperti luasan dan kedalaman kolam uji, kemampuan mesin penggerak, metode pengambilan data, dan sebagainya.

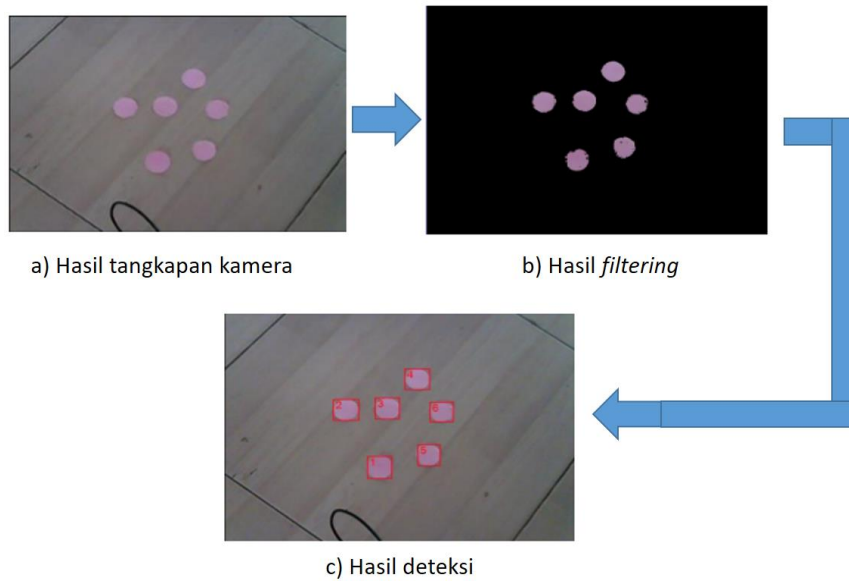
2.6. Color Object Tracking

Dalam penelitian di Tugas Akhir ini penulis menggunakan metode pengambilan data untuk merekam pergerakan atau *track maneuver* kapal berupa metode *color object tracking*, menurut Prabowo & Abdullah (2018), dengan menggunakan metode ini dapat merekam lintasan sebuah objek dengan melacak objek tersebut berdasarkan warna RGB dan HSV sebagai tolak ukurnya, penggunaan warna RGB seperti terlihat pada Gambar 2.6 dikarenakan merupakan bentuk warna dasar objek dalam kehidupan sehari-hari dan juga warna yang sering digunakan dalam bidang pengolahan citra digital.



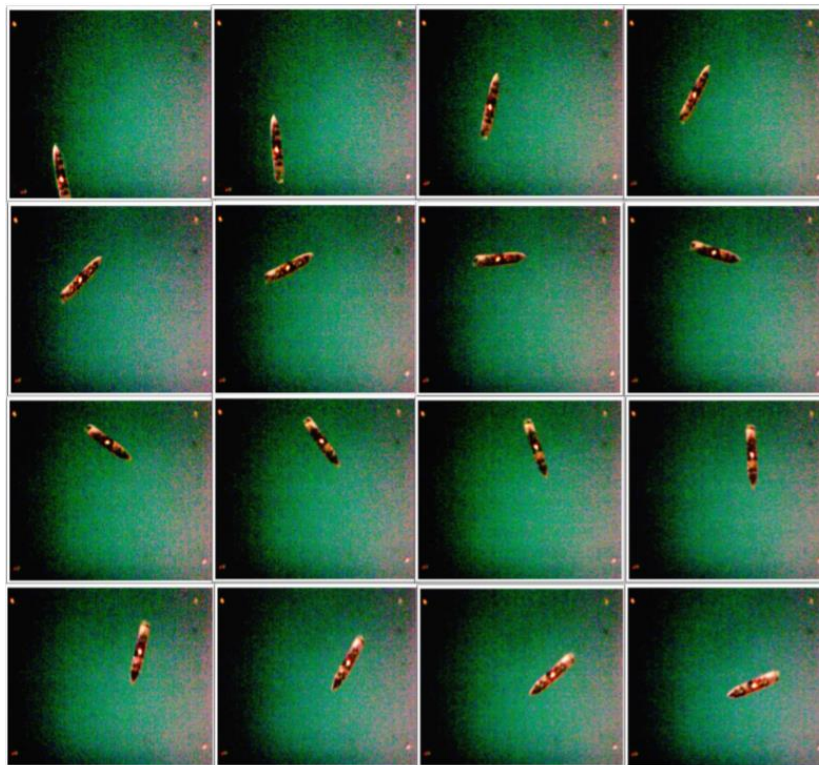
Gambar 2.6 Warna RGB.
(Sumber : Prabowo & Abdullah, 2018)

Pada dasarnya metode ini merupakan pengolahan gambar atau video dengan tujuan hanya menampilkan warna tertentu pada objek yang diinginkan dalam lingkup *frame* tangkapan kamera, dari warna tersebutlah yang menandakan lokasi benda di dalam *frame*, dengan kalibrasi yang benar maka kita dapat memproyeksikan dan menggambarkan *track* dari objek yang digerakkan, untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 2.7.



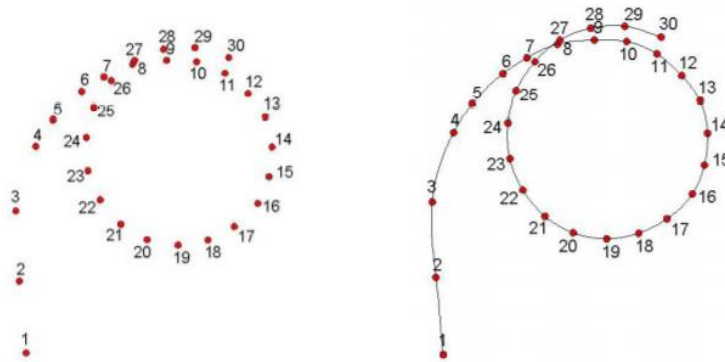
Gambar 2.7 Metode *Color Object Tracking*.
(Sumber : Prabowo & Abdullah, 2018)

Metode pengambilan data *color object tracking* ini hampir mirip dengan metode *image processing*, perbedaanya terletak pada cara pengambilan koordinat pada data kamera, jika pada metode *color object tracking* melakukan filter warna pada video, kemudian berdasarkan hasil filter tersebut menentukan titik koordinat pixel dari objek yang berada pada *frame* yang ditangkap kamera, berdasarkan titik-titik inilah yang menggambarkan lintasan kapal.



Gambar 2.8 Posisi Kapal pada Gambar untuk Setiap Detik dengan Metode *Image Processing*
(Sumber : Aries Sulisetyono, 2018)

Metode pengambilan data *image processing* tidak membutuhkan filter warna pada video hasil pengujian, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aries Sulisetyono pada tahun 2018 untuk metode *image processing* berdasarkan *capture* gambar untuk setiap detik pada video hasil pengujian, setiap gambar menunjukkan posisi model kapal di setiap detik pada lintasan, lihat Gambar 2.8. kemudian, setiap gambar diidentifikasi sebagai lokasi titik dari model kapal, dan semua titik kemudian dihubungkan untuk membentuk lintasan kapal, lihat Gambar 2.9.



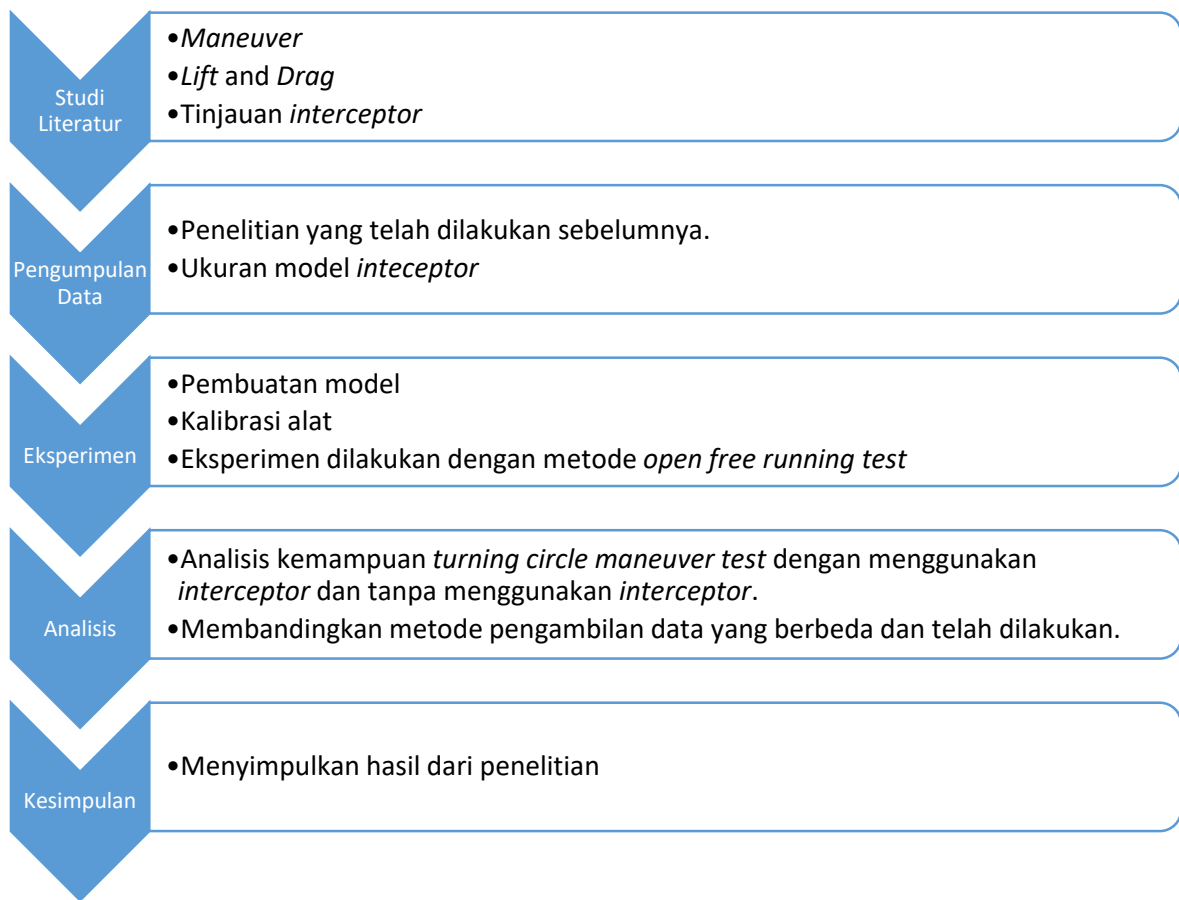
Gambar 2.9 Titik-titik Hasil Identifikasi Metode *Image Processing*
(Sumber : Aries Sulisetyono, 2018)

Titik-titik lintasan yang didapatkan dari kedua metode tersebut tentunya tidak dapat langsung digunakan sebagai koordinat lintasan kapal sebenarnya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aries Sulisetyono pada tahun 2018, ada faktor seperti posisi dan sudut kamera yang mempengaruhi data titik-titik tersebut, oleh karena itu dibutuhkan sebuah nilai faktor kalibrasi sebagai acuan untuk memproyeksikan dan mendapatkan koordinat lintasan kapal sebenarnya, nilai faktor kalibrasi ini berdasarkan posisi dan jangkauan pada titik acuan yang sudah ditentukan dan tertangkap oleh *frame* gambar.

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Bagan Alir

Secara umum metodologi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini digambarkan dalam bagan alir dibawah ini :



Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan dalam Tugas Akhir.

3.2. Peralatan Penelitian

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, dibutuhkan beberapa peralatan untuk menunjang proses penelitian, dimana setiap peralatan memiliki peran dan fungsinya masing-masing. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

3.2.1. Motor DC Brushless

Motor yang digunakan untuk pengujian adalah tipe motor listrik DC yang berjenis motor DC *Brushless*, jenis motor ini merupakan motor penggerak yang biasanya digunakan pada RC (*Radio Control*) *boat*, merek motor listrik yang digunakan adalah Aquastar 3974-2200KV

seperti terlihat pada Gambar 3.2. pada prakteknya motor dihubungkan dengan ESC menggunakan *cylinder plug* untuk sebagai *input* daya dan *input* kontrol arah dan besar putaran mesin, selain itu motor ini dihubungkan dengan *shaft* menggunakan collet.



Gambar 3.2 Motor DC *Brushless* Aquastar 3974-2200KV.

3.2.2. Electronic Sircuit Control (ESC)

ESC ini memiliki fungsi untuk mengatur besaran tegangan yang diterima motor sehingga dapat memvariasikan kecepatan motor sesuai yang diinginkan, pada pengujian ini menggunakan ESC dengan merek Seaking V3 RTR dengan spesifikasi arus 90A dan *input* daya menggunakan baterai 2-6S lippo, ESC jenis ini memiliki ketahanan terhadap air atau *water proof*, untuk pendinginan menggunakan air yang dialirkan dari *rudder* yang memiliki sebuah lubang dan air tersebut mengalir menuju ESC dengan prinsip kapilaritas, tidak hanya berhenti pada ESC, aliran air ini akan terus berlanjut menuju *jacket* pada *engine* untuk pendinginan motor dan setelah itu dikeluarkan kembali ke perairan.

ESC dapat dikatakan sebagai “otak” dan “jantung” untuk sistem kemudi dan sistem propulsi kapal, karena sistem propulsi dan kemudi mendapatkan daya dari ESC dan ESC meneruskan perintah dari *remote control* untuk dilanjutkan pada sistem kemudi dan sistem penggerak. ESC yang digunakan memiliki mode *running Forward* dan *Backward*, untuk ESC yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 ESC Seaking V3 RTR 90A.

3.2.3. Servo

Servo atau motor servo merupakan sebuah perangkat yang berguna untuk mengatur dan menggerakkan kemudi kapal yang dihubungkan menggunakan kawat dari koneksi kemudi menuju koneksi servo atau servo *horn*. Servo terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*, voltase dan rangkaian kontrol. Motor pada servo berguna untuk menggerakkan rangkaian *gear* pada servo yang mana setiap jenis servo yang berbeda memiliki jenis rangkaian *gear* yang berbeda, hal ini memiliki dampak seberapa besar tingkat keakurasian servo tersebut untuk memutar servo *horn*. Rangkaian kontrol pada servo memiliki fungsi untuk mengarahkan arah putar rangkaian *gear* servo, sedangkan voltase memiliki fungsi untuk membatasi pergerakan rangkaian *gear* servo dengan menentukan perubahan resistensinya. Merek servo yang digunakan pada pengujian ini adalah Towardpro MG 996R *metal gear* seperti terlihat pada Gambar 3.4, dan merek servo *horn* yang digunakan adalah CNC Metal Servo Horn 25T yang memiliki bahan dasar berupa aluminium seperti terlihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Servo Towardpro MG 996R.



Gambar 3.5 Servo *Horn* CNC Aluminium

3.2.4. Baterai

Pada pengujian ini menggunakan baterai lippo red 4200 mAh 3S, baterai memiliki kapasitas sebesar 4200 mAh dengan jumlah baterai sebanyak 3S yang memiliki tegangan jika kosong sebesar 11,1 V dan tegangan jika terisi penuh sebesar 12,4-12,6 V, baterai ini memiliki ukuran 14 cm x 4,5 cm x 2,5 cm. Pada prakteknya baterai terhubung pada ESC untuk selanjutnya disalurkan ke sistem kemudi dan sistem propulsi, dengan kebutuhan ESC sebesar 90A maka baterai ini dapat bertahan selama sekitar 11,2 menit, untuk baterai yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Baterai Lippo red 4200 mAh 3S.

3.2.5. Remote Control dan Receiver

Remote control yang digunakan untuk pengujian ini adalah Fly Sky FS-GT3B dengan 3 buah *channel* yang terlihat seperti pada Gambar 3.7, *remote* ini memiliki frekuensi sebesar 2,4G yang nantinya terhubung dengan *receiver*-nya yang juga memiliki frekuensi yang sama, untuk *receiver*-nya dapat terlihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.7 Remote Control Fly Sky FS-GT3B.



Gambar 3.8 Receiver Fly Sky GT3B

3.2.6. Propeller dan Rudder

Propeller dan *rudder* yang digunakan pada pengujian ini merupakan yang sering digunakan dalam RC *boat racing* dan untuk model dan ukurannya berdasarkan produk pabrikan yang disesuaikan dengan kebutuhan untuk pengujian, *propeller* yang digunakan adalah *propeller* jenis berdaun dua dengan ukuran diameter *propeller* sebesar 4,4 cm, sedangkan untuk *rudder* memiliki ukuran luasan yang tercelup air sebesar 16 cm², untuk *propeller* dan *rudder* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.9 dan Gambar 3.10.



Gambar 3.9 Propeller yang Digunakan Berdaun 2



Gambar 3.10 Rudder yang Digunakan dan Telah Terpasang pada Model Kapal

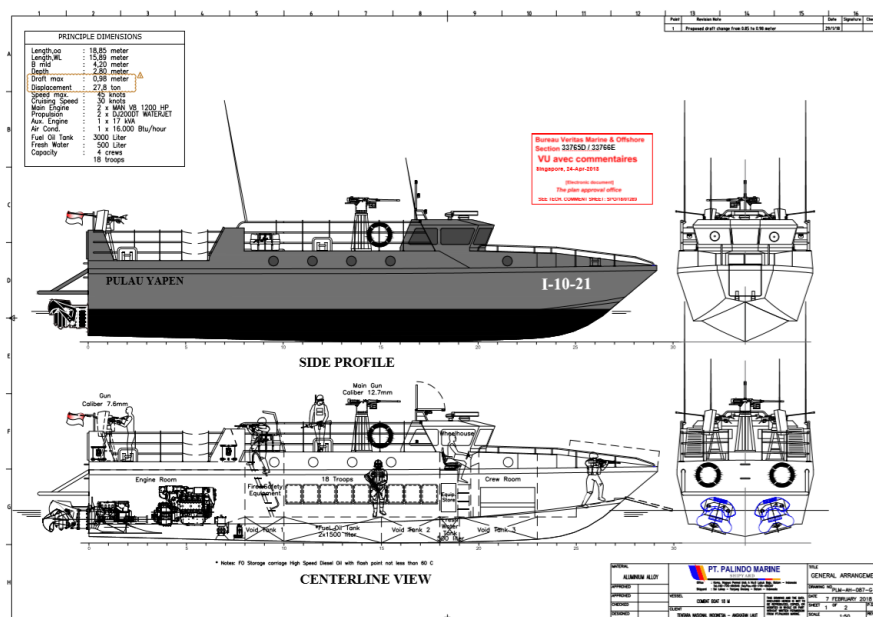
3.2.7. Model Kapal

Model kapal yang digunakan merupakan modifikasi lambung Combat Boat 15 m yang dibangun di galangan PT. Palindo Marine. Model kapal ini dirubah bagian haluannya menjadi haluan yang berjenis *axe bow*, untuk *general arrangement* Combat Boat 15 m dapat dilihat pada Gambar 3.11, untuk kapal model yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.12. Adapun ukuran utama Combat boat 15 m sebagai berikut :

- Length oA. : 18,85 meter
- Length WL. : 15,89 meter
- Breadth : 04,20 meter
- Depth : 02,80 meter
- Draught : 00,98 meter
- Speed max : 45 knots atau 17,71 m/s
- Cruising speed : 30 knots
- Froude number : 1,42

Adapun ukuran utama desain model kapal yang digunakan sebagai berikut :

- Length. WL. : 70 centimeter
- Breadth : 20 centimeter
- Depth : 10,80 centimeter
- Draught : 4,3 centimeter
- Kecepatan uji : 3,72 m/s



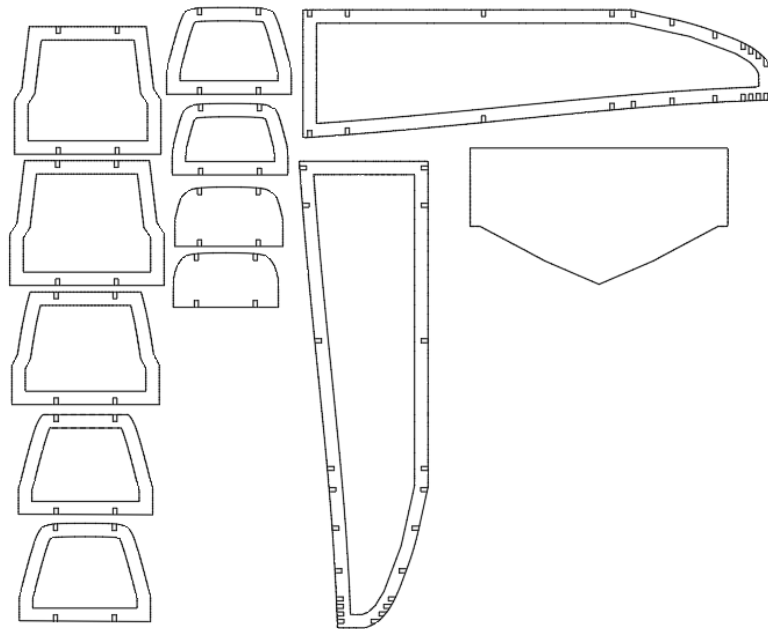
Gambar 3.11 General Arrangement Combat Boat 15 m



Gambar 3.12 Kapal Model yang Digunakan

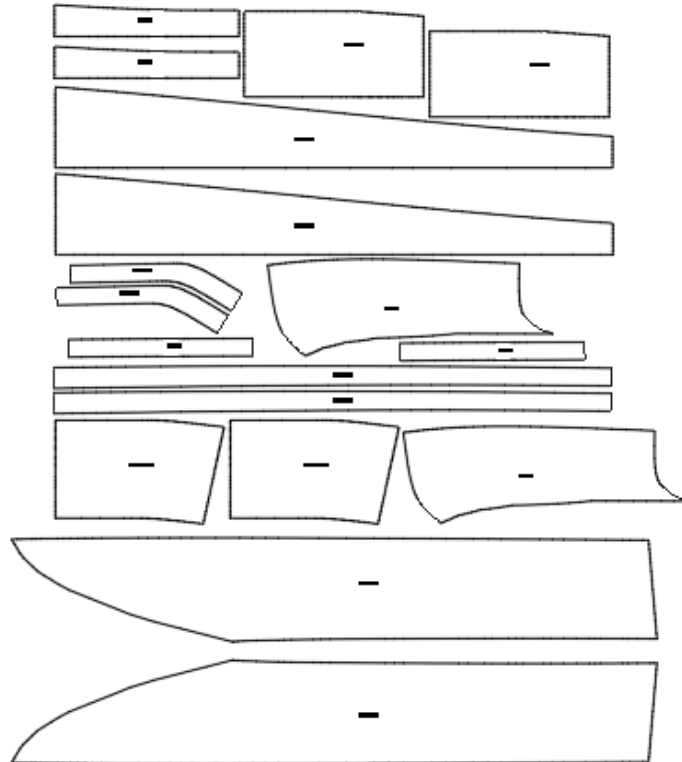
Bahan utama kapal model ini adalah triplek dengan bahan triplek berjenis kayu sengon untuk lambung kapal dan pvc *foam* untuk bangunan atasnya, ukuran tebal triplek dan pvc *foam* yang digunakan adalah 3 mm. Adapun langkah-langkah pembuatan model kapal yang digunakan sebagai berikut:

- Membuat desain konstruksi memanjang dan melintang model menggunakan *software* “Autocad” seperti terlihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Desain Konstruksi Kapal Model

- Membuat bukaan kulit kapal model menggunakan *software* “Maxsurf Structure”, setelah selesai, maka hasilnya di-*ekspor* ke file berbentuk “.dwg” pada *software* “Autocad” (Gambar 3.14) dan dijadikan satu dengan file konstruksi.



Gambar 3.14 Bukaan Kulit Kapal Model

- Data file “Autocad” kemudian diserahkan kepada vendor *laser cutting* untuk selanjutnya memotong triplek yang telah disediakan.
- Hasil potongan konstruksi kemudian dirangkai dengan direkatkan menggunakan lem (Gambar 3.15), dan selanjutnya merangkai bukaan kulit pada rangkaian konstruksi.



Gambar 3.15 Merangkai Konstruksi Kapal Model dengan Direkatkan Menggunakan Lem

- Pemberian resin menyeluruh pada kapal model, setelah kering kemudian mengamplas bagian resin yang tampak kasar.
- Pemberian dempul pada kapal model, pemberian ini didahului menutup bagian yang terdapat celah, selanjutnya diamplas. Pemberian dempul dilakukan hingga dirasakan cukup jika telah menutup bagian luar kapal, dan dilakukan pengamplasan menyeluruh pada kapal model.
- Pemasangan rangkai shaft, hal pertama yang dilakukan adalah melubangi bagian bawah kapal model seukuran brass *tube*.
- Setelah brass *tube* dipasang dan dilem pada bagian kapal, kemudian memberikan resin pada lambung kapal model di area sekitar brass *tube*.
- Setelah resin kering, kemudian mengamplas dan pemberian kembali dempul pada area sekitar brass *tube*, dan diamplas kembali.
- Pengecatan dasar pada bagian lambung kapal menggunakan cat semprot dasar, selanjutnya pengecatan warna lambung kapal menggunakan cat semprot warna, dengan warna yang digunakan adalah *orange*.
- Pemasangan *rudder* dan kedudukan *interceptor*, didahului melubangi bagian *transom* kapal dengan ukuran baut yang digunakan, memasang rangkaian *rudder* pada *transom* kapal model dengan menggunakan baut, untuk kedudukan *interceptor* menggunakan baut yang dipasang pada bagian bawah *transom* kapal sebagai tempat pemasangan *interceptor* nantinya.
- Pemasangan servo, kedudukan baterai, ESC, sensor dan kedudukan mesin pada kapal model seperti terlihat pada, pemasangan ini juga harus memperhatikan titik berat kapal, untuk sensor dipasang pada bangunan atas kapal karena memperhatikan kapasitas ruang pada bagian lambung yang sudah penuh terisi.

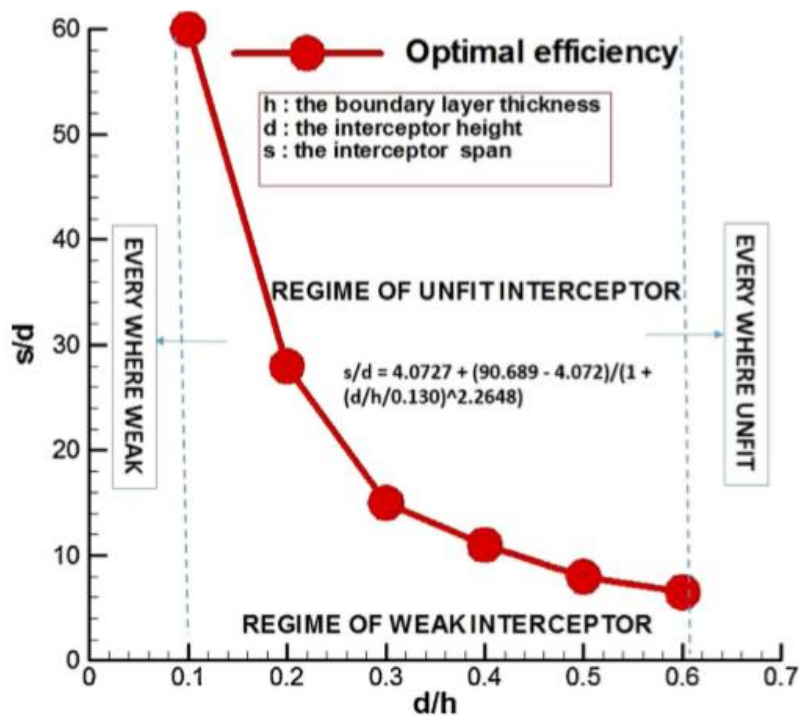
3.2.8. Rangkaian Interceptor

Rangkaian *interceptor* terdiri dari kedudukan dan *blade interceptor*, kedudukan *interceptor* berupa baut yang dipasang pada bagian *transom* kapal, *blade interceptor* menggunakan bahan kayu triplek dengan bahan berjenis kayu sengon, pada bagian *blade interceptor* dilubangi untuk pemasangan *blade* pada kedudukan *interceptor* yang berupa baut, pemasangan ini menggunakan mur dan *ring* untuk mengunci posisi *blade* pada kedudukan *interceptor*.

Ukuran *interceptor* berdasarkan rujukan penelitian yang pernah dilakukan oleh Mansoori, Fernandes, & Ghassemi pada tahun 2017. Untuk mendapatkan ukuran *blade interceptor* didahului menghitung ketebalan *boundary layer* yang berada di bawah *transom*, ketebalan *boundary layer* dapat dihitung dengan

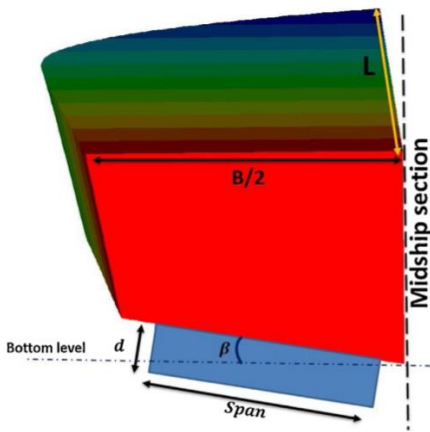
$$h = 0,382 \times LWL / (Re_{LWL})^{0,2} \dots\dots\dots(Persamaan 3.1)$$

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mansoori dan kawan-kawan, tinggi *blade interceptor* (*d*) tidak boleh melewati dari 60% ketebalan *boundary layer* (*h*) yang berada di bawah *transom* kapal, mansoori menyarankan untuk tinggi *blade interceptor* berada pada 0,1*h* hingga 0,6*h*, setelah itu, mansoori juga memodelkan untuk menghitung *span interceptor* (*S*) dengan membandingkan *S/d* dengan *d/h* seperti terlihat pada Gambar 3.16, sehingga kita dapat menentukan *span interceptor* (*S*).

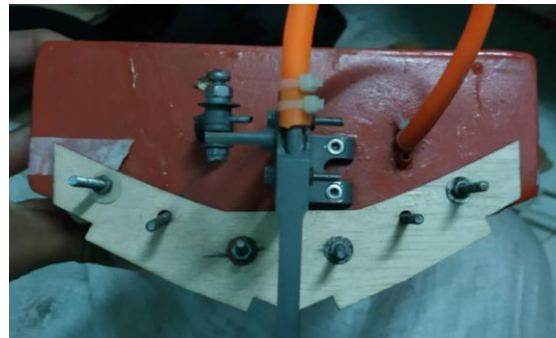


Gambar 3.16 Perbandingan *S/d* dengan *d/h*
(Sumber : Mansoori, Fernandes, & Ghassemi, 2017)

Berdasarkan Gambar 3.16 maka ukuran tinggi model *interceptor* yang digunakan untuk 100% adalah 9,96 mm, untuk 50% sebesar 4,98 mm, dan 0% yaitu tanpa menggunakan *interceptor*, selain itu *span* model *interceptor* yang digunakan adalah sebesar 66,77 mm. Kemudian dengan mengacu desain model *interceptor* yang dilakukan oleh Mansoori, Fernandes, & Ghassemi pada tahun 2017 (seperti terlihat pada Gambar 3.17), oleh sebab itu untuk desain model *interceptor* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.17 Model Desain *Interceptor* oleh Mansoori, Fernandes, & Ghassemi pada Tahun 2017



Gambar 3.18 Desain *Interceptor* untuk Pengujian

3.2.9. Rangkaian Shaft

Rangkaian *shaft* terdiri dari *shaft* (Gambar 3.19), *collet* (Gambar 3.20), *drive shaft* (Gambar 3.21), *drive dog* (Gambar 3.22), *nut propeller* (Gambar 3.23), *brass tube* (Gambar 3.25), *teflon tube* (Gambar 3.26), dan *strut shaft* (Gambar 3.24). *Shaft* yang digunakan adalah *flexible shaft* dengan ukuran diameter 4,76 mm, dan untuk ukuran *collet*, *drive dog*, *drive shaft*, *nut propeller*, *brass tube*, *teflon tube*, dan *strut shaft* mengikuti ukuran *shaft* yang digunakan dan biasanya untuk pembeliannya sudah termasuk kedalam satu paket.



Gambar 3.19 *Flexibel Shaft* Ukuran 4,76 mm



Gambar 3.20 *Collet*



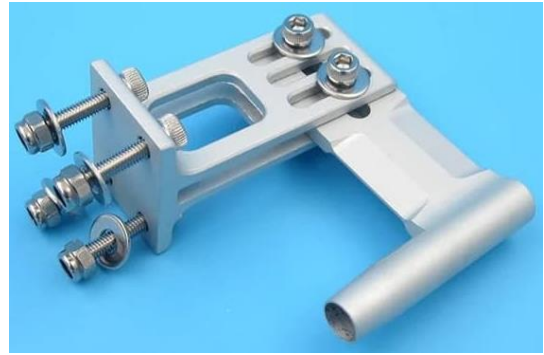
Gambar 3.21 *Drive Shaft*



Gambar 3.22 *Drive Dog*



Gambar 3.23 *Nut Propeller*



Gambar 3.24 *Strut Shaft*



Gambar 3.25 *Brass Tube*



Gambar 3.26 *Teflon Tube*

Collet memiliki fungsi sebagai penghubung *shaft* dengan poros motor, *brass tube* sebagai pelindung *shaft* dari gangguan luar yang dapat merusak ataupun mengganggu kerja *shaft*, bahan yang digunakan untuk *brass tube* biasanya dari kuningan, *teflon tube* berfungsi sebagai penahan getaran dan melindungi *shaft* dari gesekan antara *shaft* dengan *brass tube*, *teflon tube* biasanya berbahan polimer, *drive shaft* berfungsi sebagai penghubung antara *shaft* dengan *drive dog* dan *drive shaft* disangga oleh *strut shaft* yang terhubung pada badan kapal, *drive dog* memiliki fungsi untuk menghubungkan *propeller* dengan *drive shaft*, dan terakhir *nut propeller* memiliki fungsi sebagai pengunci kedudukan *propeller* pada bagian *drive shaft* agar *propeller* tidak lepas.

3.2.10. Kamera

Metode untuk pengambilan pergerakan kapal untuk pengujian ini adalah metode *color object tracking* yang membutuhkan sebuah kamera yang memiliki kemampuan fokus, *focal*

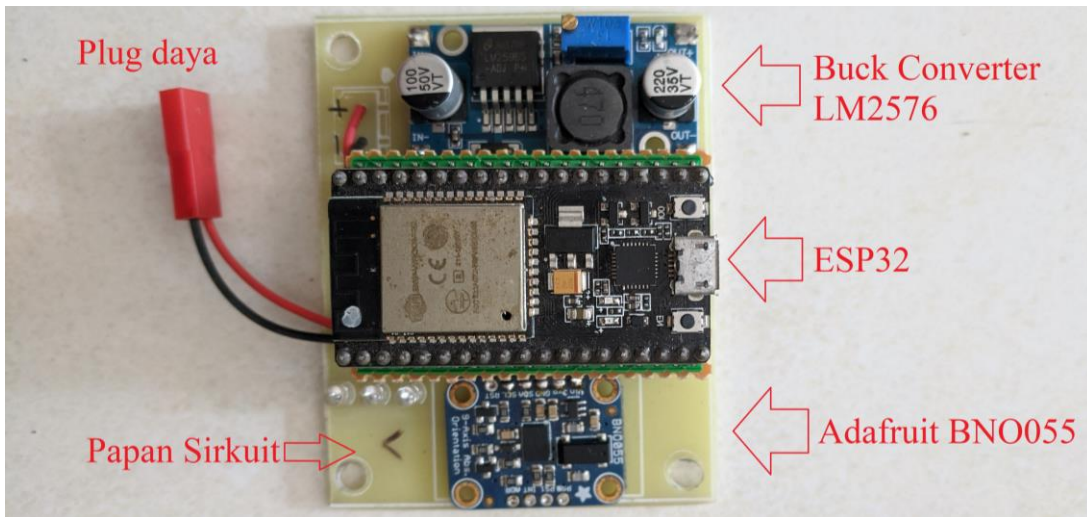
length, dan *wide angle* yang bagus. Fokus yang baik dibutuhkan agar dapat membaca dengan jelas setiap pergerakan kapal, *focal length* dibutuhkan untuk kemampuan tangkapan kamera dalam setiap pixel, dan *wide angle* mempengaruhi penentuan ukuran penangkapan gambar area untuk *maneuver*, semakin besar *wide angle* maka semakin besar pula untuk ukuran area yang dapat ditangkap kamera sehingga untuk kebutuhan kedudukan kamera tidak perlu terlalu tinggi dan juga hasil tangkapan kamera dapat lebih jelas dan bagus. Untuk pengujian ini menggunakan kamera dengan merek Logitech Webcam C930e dengan spesifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.27, adapun alasan menggunakan webcam adalah untuk mendapatkan ukuran data yang tidak terlalu besar dan juga lebih mudah untuk pemasangannya.

Logitech Webcam C930e		
FITUR-FITUR UTAMA		
<p>Kualitas video HD 1080p pada 30 frame-per-detik Menghadirkan video HD yang seolah-olah hidup pada panggilan konferensi, memperjelas ekspresi wajah, tanda non verbal, dan pergerakan.</p> <p>Bidang pandang webcam bisnis yang paling lebar Nikmati pandangan yang lebih luas—90 derajat—sempurna untuk presentasi yang menggunakan whiteboard atau melakukan demo.</p> <p>H.264 UVC 1.5 dengan Scalable Video Coding Membebaskan bandwidth PC dengan menempatkan pemrosesan video di dalam kamera, menyesuaikan secara dinamis pada bitstream yang tersedia. Hasilnya adalah streaming video yang lebih mulus dalam aplikasi seperti Skype® for Business.</p>	<p>Teknologi Logitech RightLight™ 2 dan autofocus Webcam secara cerdas menyesuaikan dirinya untuk meningkatkan kualitas visual dalam cahaya redup pada berbagai macam jarak.</p> <p>Zoom digital 4X pada Full HD 4X zoom pada 1080p menyediakan tingkat detail tertinggi untuk panggilan, visual, dan presentasi Anda.</p> <p>Pilihan pan (geser), tilt (miring), dan zoom Fungsi pan (geser), tilt (miring), dan zoom dalam bidang pandang 90 derajat untuk tampilan yang fokus selama konferensi video desktop.²</p> <p>Sertifikasi kelas profesional Bersertifikat untuk Skype for Business, kompatibel dengan Cisco®² dan integrasi yang lebih baik dengan anggota Logitech Collaboration Program (LCP)³ mengintegrasikan pengalaman dengan sebagian besar platform konferensi video kelas bisnis.</p>	<p>Lensa kaca premium Nikmati gambar yang sangat tajam bahkan ketika menunjukkan dokumen secara dekat, gambar pada papan tulis, atau demo produk.</p> <p>Shutter privasi yang nyaman. Casing lensa sederhana untuk privasi dan keamanan tambahan.</p> <p>Konektivitas USB plug-and-play Mudah disambungkan dengan PC atau Mac® tanpa membutuhkan software tambahan.</p> <p>Beberapa opsiudukan Kebebasan untuk memasang kamera di tempat yang paling cocok—layar LCD, notebook, atau di atas meja—dengan menggunakan klip yang disertakan atau ulir tripod bawaan.</p>
SPESIFIKASI PRODUK	ISI KEMASAN	KEBUTUHAN SISTEM
<p>Webcam C930e Part #: 960-000976 Kode UPC: 097855096005</p>	<p>Logitech Webcam C930e Shutter Privasi Eksternal Panduan Quick Start</p>	<p>Windows® 7, Windows 8, atau Windows 10 Mac OS X® 10.7 atau versi terbaru Prosesor 2,4 GHz Intel® Core 2 Duo 2 GB RAM atau lebih besar Ruang hard drive untuk video rekaman Port USB 2.0 (Siap untuk USB 3.0)</p>
BERAT + DIMENSI PRODUK	GARANSI	KOMPATIBILITAS
<p>Tanpa klip Lebar 3,7 inci (94 mm) Tinggi 1,14 inci (29 mm) Tebal 0,95 inci (24 mm)</p> <p>Dengan klip Lebar 3,7 inci (94 mm) Tinggi 1,7 inci (43 mm) Tebal 2,8 inci (71 mm) Berat 5,7 ons (162 g)</p> <p>Dimensi kemasan 7,1 x 5,3 x 3,2 inci (180 x 135 x 81mm) Berat: 13,9 oz (393 g)</p>	<p>Garansi hardware terbatas 3 tahun</p>	<p>Bersertifikat untuk Skype for Business, kompatibel dengan Cisco² dan integrasi yang lebih baik dengan anggota Logitech Collaboration Program (LCP)³ menyediakan pengalaman yang terintegrasi dengan sebagian besar platform konferensi video kelas bisnis.</p>
	UNDUHAN SOFTWARE	
	<p>Aplikasi Pengaturan Kamera Opsional menyediakan opsi pan (geser), tilt (miring), dan zoom.</p> <p>Untuk mengunduh, kunjungi: www.logitech.com/support/c930e</p>	

Gambar 3.27 Spesifikasi Logitech Webcam C930e
(Sumber : (Logitech Webcam C930E Data Sheet, 2017))

3.2.11. Rangkaian Sensor Compass dan Gyro

Untuk merekam *heading* kapal dan kondisi pergerakan kapal atau sering disebut dengan 6 derajat kebebasan kapal menggunakan sensor Adafruit BNO055 yang diintegrasikan dengan ESP32 dan Buck Converter LM2576 ke dalam papan sirkuit yang dicetak sendiri, selain itu untuk daya menggunakan baterai 2S 1500 mAh. Untuk Adafruit BNO055 menyediakan jenis sensor berupa *accelerometer*, *magnetometer* dan *gyroscope*, berikutnya untuk ESP32 berfungsi sebagai *transmitter* untuk mengirim hasil pembacaan sensor menuju laptop/PC dengan bantuan *receiver* berupa *wireless receiver/router* yang telah terhubung dengan laptop menggunakan kabel LAN, untuk Buck Converter LM2576 memiliki fungsi sebagai konverter tegangan dari tegangan baterai 7,4 V menuju 3 V yang digunakan oleh ESP32 dan sensor, dan *wireless receiver/router* yang digunakan adalah Tenda Wireless N301.



Gambar 3.28 Rangkaian Buck Converter LM2576, ESP32, dan Adafruit BNO055



Gambar 3.29 Baterai red 2S 1500 mAh untuk Daya Sensor



Gambar 3.30 Tenda Wireless Receiver/Router

3.2.12. Kolam Pengujian

Kolam yang digunakan untuk pengujian adalah kolam kolam delapan ITS dengan kedalaman 4 meter hingga 5 meter, kolam ini terletak di ITS tepatnya disebelah perumahan dosen ITS, kolam ini memiliki ukuran luas yang sudah cukup untuk melakukan pengujian, dengan luas area pengujian yang dibutuhkan 10m², adapun untuk kedalaman kolam termasuk dengan kategori kolam penhujian *deep-water* untuk syarat kapal yang diuji, menurut Vantorre et al. (2017), kategori kolam pengujian laut dalam sebagai berikut:

$$\frac{H}{T} > 10 \quad \dots\dots\dots(\text{Persamaan 3.2})$$

Dimana:

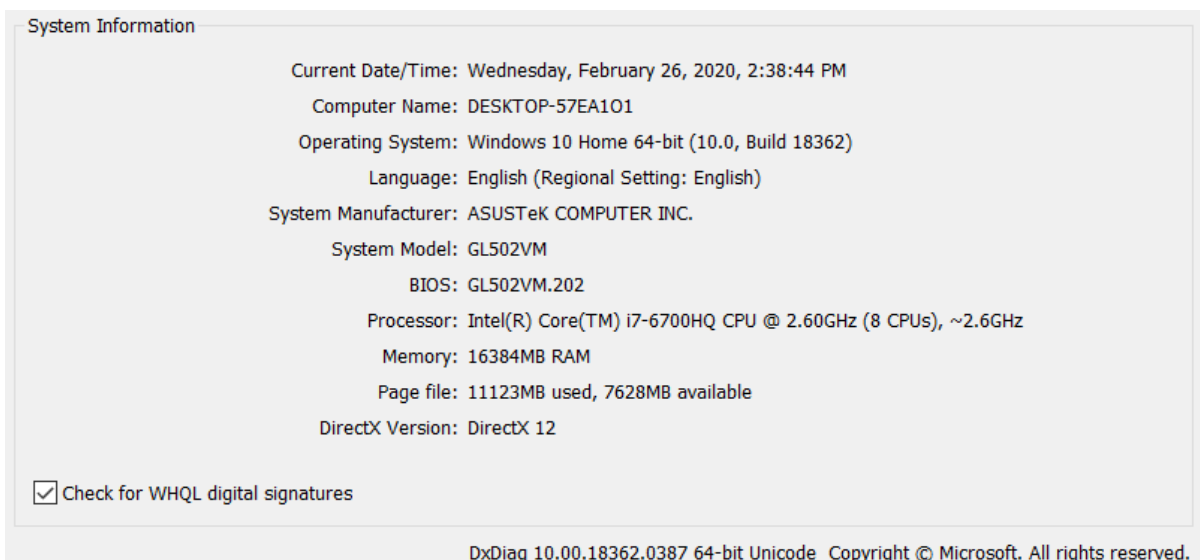
H = kedalaman kolam

T = sarat kapal

Dengan kedalaman kolam delapan ITS sebesar 4 meter dan sarat kapal model sebesar 0,043 meter, sehingga nilai yang didapatkan sebesar 93,02, nilai ini sesuai dengan persyaratan yaitu lebih besar dari 10, sehingga kategori pengujian di kolam delapan ITS dengan menggunakan model ini termasuk kategori *deep-water*.

3.2.13. Laptop/PC

Pengujian ini membutuhkan laptop/PC untuk menerima dan mengolah data pengujian, berikut merupakan spesifikasi laptop/PC yang digunakan untuk pengujian :



Gambar 3.31 Spesifikasi Teknis Laptop/PC yang Digunakan

3.2.14. Program dan Aplikasi

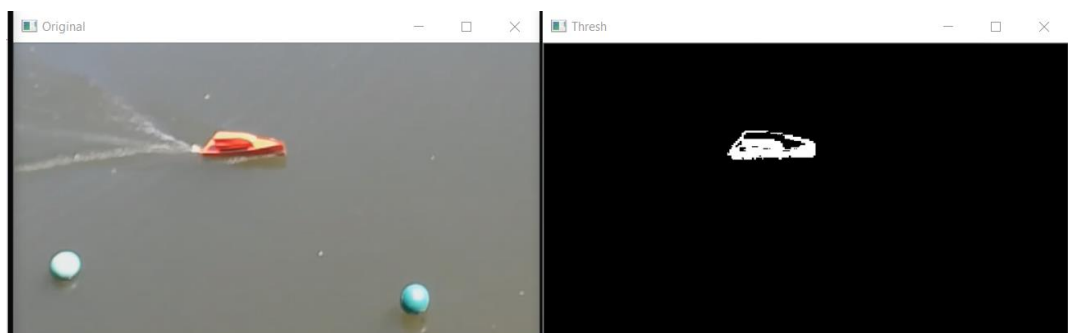
1. Aplikasi *Mission Logger*, aplikasi ini digunakan sebagai *user interface* (penayangan pengguna) dan *recording* (perekaman) data hasil pembacaan sensor secara langsung.

Data sensor dikirimkan melalui jaringan *wireless* yang dihubungkan melalui sebuah perangkat keras *router*, aplikasi ini penulis tulis melalui aplikasi “Visual Studio”, berikut merupakan tampilan *user interface* dari aplikasi ini seperti terlihat pada Gambar 3.32.

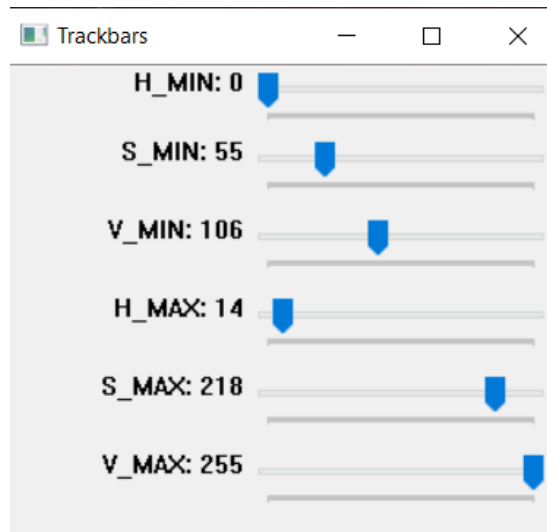


Gambar 3.32 Contoh Tampilan *User Interface* Aplikasi “Mission Logger” yang Digunakan

2. Program *Color Range Detector*, program ini merupakan sebuah program yang mem-*filter* warna pada gambar hasil tangkapan kamera yang ingin dibaca oleh program “Ship Tracking”, program ini berupa pengaturan *range minimum* dan *maksimum* dari nilai HSV dan RGB pada warna-warna yang ingin ditangkap oleh program “Ship Tracking”, program ini ditulis sendiri oleh penulis menggunakan aplikasi bahasa pemrograman, untuk contoh *filtering* warna pada gambar dapat dilihat pada Gambar 3.33.



Gambar 3.33 Jendela Filter yang Berguna untuk Membandingkan Hasil Tangkapan Gambar dengan Penangkapan Warna



Gambar 3.34 Jendela yang Mengatur Nilai Minimum dan Maksimum dari Nilai HSV ataupun RGB

3. Program *Ship Tracking*, program ini merupakan program yang membaca pola pergerakan kapal melalui koordinat *pixel* yang dilalui kapal pada gambar dari hasil tangkapan kamera, program ini pada awalnya membaca titik lokasi objek berdasarkan warna objek tersebut yang sebelumnya telah ditentukan menggunakan program "Color Range Detector", program akan mengunci objek tersebut dan menentukan titik tengah tangkapan objek sebagai koordinat *pixel* yang dibaca program, kemudian ketika objek bergerak maka program akan membaca pergerakan objek dengan membaca koordinat *pixel* yang dilalui oleh objek tersebut, program ini ditulis sendiri oleh penulis dengan menggunakan aplikasi bahasa pemrograman.
4. Aplikasi *Drafting*, pada dasarnya aplikasi ini bertujuan untuk melakukan plot titik koordinat sebenarnya pergerakan kapal sehingga membentuk sebuah kurva pergerakan kapal.

3.2.15. Perangkat/Peralatan Tambahan lainnya

Untuk membantu pengujian ini dibutuhkan perangkat/peralatan tambahan lainnya seperti :

1. *Bouy*, digunakan untuk penentuan lokasi dan ukuran area *maneuver* kapal, selain itu sebagai penanda untuk pengukuran dan hasil tangkapan kamera.
2. Kedudukan kamera, digunakan sebagai peletakkan kamera untuk menangkap pergerakan kapal di permukaan air dari atas dengan ketinggian yang ditentukan.

3.3. Set-up Peralatan dan Model

Set-up peralatan dan model dibutuhkan untuk mendapatkan hasil pengujian yang maksimal, berikut merupakan *set-up* peralatan dan model yang dilakukan untuk pengujian ini :

3.3.1. Set kecepatan kapal dan sudut rudder

Kecepatan kapal pada pengujian ini perlu diukur sebagai salah satu variabel dalam pengujian, selain itu kecepatan kapal dibutuhkan untuk menentukan tinggi *blade interceptor* yang digunakan. Dalam menentukan kecepatan kapal dipilih berdasarkan nilai *end point adjustment* yang diatur dalam *remote control*, *end point adjustment* merupakan nilai besaran voltase yang diatur untuk mengatur tingkat voltase yang digunakan oleh motor dan servo, jika pada motor maka voltase ini mewakili seberapa besar rpm motor yang dihasilkan dengan menentukan voltase yang digunakan motor, penentuan besar voltase inilah yang dipilih berdasarkan kecepatan yang dihasilkan, sedangkan untuk servo voltase ini mewakili seberapa besar sudut putar servo yang dihasilkan dengan menentukan voltase yang digunakan servo, adapun langkah-langkah pengujian kecepatan kapal sebagai berikut :

1. Mempersiapkan *bouy* 2 buah sebagai acuan titik untuk jarak tempuh pengujian, jarak tempuh yang digunakan sebesar 5 m.



Gambar 3.35 Jarak Tempuh *Bouy* yang di-set di Kolam 8 ITS

2. Menjalankan kapal dengan menempuh dari salah satu *bouy* menuju *bouy* lainnya, selain itu juga mengontrol kapal berjalan lurus.



Gambar 3.36 Kapal Berjalan dengan Menempuh dari Salah *Bouy* Menuju *Bouy* Lainnya

3. Mengukur waktu tempuh kapal dengan menggunakan *stopwatch*.
4. Langkah ke-2 dan ke-3 dilakukan sebanyak 5 kali percobaan.

5. Menghitung kecepatan kapal pada setiap percobaan dengan cara membagi jarak tempuh dengan waktu tempuh kapal.
6. Menghitung kecepatan setiap percobaan untuk menentukan kecepatan pada nilai *end point adjustment* di remote control yang telah ditentukan.

Pada pengujian ini menggunakan motor yang memiliki spesifikasi sebesar 2200kV, dari spesifikasi ini menggambarkan bahwa motor memiliki kemampuan 2200 rpm untuk setiap 1V dengan nilai *end point adjustment* sebesar 100% dan kontrol *throttle* penuh pada *remote control*. Pada pengujian ini menggunakan *end point adjustment* sebesar 18%, yang dimana menghasilkan rpm motor sebesar 440, dengan nilai rpm sebesar ini memiliki kecepatan kapal model sebesar 5,67 knot atau 2,915 m/s, kecepatan ini mendekati dengan persyaratan kecepatan untuk pengujian yang disarankan oleh ITTC, pada kapal sebenarnya memiliki kecepatan maksimum sebesar 45 knots atau 17.70973 m/s, dengan ITTC mensyaratkan bahwa kecepatan pengujian sebesar 90% dari 85% *maximum engine output* atau sebesar *service speed* kapal, dengan besar *service speed* kapal sebenarnya sebesar 30 knots, sehingga kecepatan pengujian setelah peng-skalaan adalah sebesar 27 knots atau 2,195 m/s., adapun hasil waktu dari kegiatan *set-up initial speed* kapal model ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil *Set-up Initial Speed* Kapal Model

percobaan	t_m	$V_m :$	$F_{n_m} :$
1	1.71	2.923977	1.116379
2	1.7	2.941176	1.122946
3	1.7	2.941176	1.122946
4	1.7	2.941176	1.122946
5	1.71	2.923977	1.116379

Seperti juga dengan motor, kalibrasi sudut *rudder* adalah menentukan seberapa besar voltase yang dialirkan untuk menggerakkan servo, voltase ini dikontrol oleh ESC yang mendapatkan perintah dari *remote control*. Kalibrasi sudut *rudder* berguna untuk memastikan ketika eksekusi *rudder* memiliki sudut yang sesuai dengan yang direncanakan, adapun alat yang dibutuhkan untuk kalibrasi *rudder* adalah busur dan alat bantu berupa dua bilah kayu yang ujungnya saling dikaitkan dengan baut yang berkerja seperti engsel putar, berikut langkah-langkah dalam kalibrasi sudut *rudder* :

1. Membentuk sudut yang diinginkan pada alat bantu dengan bantuan busur sebagai pembanding



Gambar 3.37 Mengukur Sudut Alat Bantu dengan Membandingkannya dengan Busur

2. Salah satu bilah alat bantu disejajarkan dengan kedudukan *rudder*



Gambar 3.38 Memposisikan Alat Bantu pada *Rudder* Kapal

3. Mengatur nilai *end point adjustment* pada *remote control* hingga *blade rudder* sejajarkan dengan bilah alat bantu.

3.3.2. Kalibrasi Sensor Gyro dan Compass

Sensor *gyro* dan *compass* yang digunakan pada pengujian ini adalah Adatafruit BNO055 yang memiliki tingkat pembacaan sudut hingga nilai milimeter di 2 angka di belakang koma, pada Gambar 3.40 dapat dilihat set peralatan untuk kegiatan kalibrasi alat sensor, kegiatan kalibrasi sensor ini membutuhkan beberapa peralatan tambahan seperti :

1. Papan *clipboard*, peralatan ini digunakan sebagai tempat peletakkan alat sensor dengan busur yang sudah diset sedemikian rupa.
2. *Tripod* kamera, *tripod* kamera memiliki engsel yang dapat dikunci dan dilonggarkan, sehingga membantu pergerakan setiap pengambilan percobaan sudut.

3. Busur dan bandul pemberat, sebagai pembanding pengukuran sudut untuk alat sensor.
4. *Handphone* yang memiliki *gyro* dan *compass*, *handphone* digunakan untuk membantu set peralatan kalibrasi

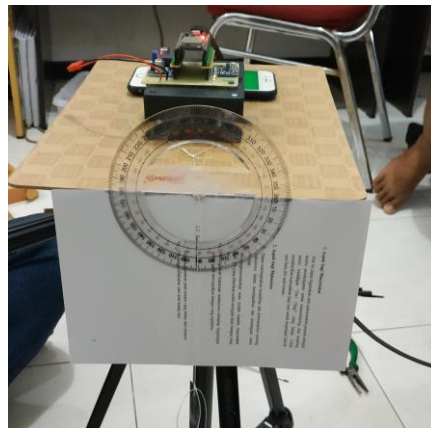
Berikut merupakan langkah-langkah kegiatan kalibrasi alat sensor *gyro* dan *compass* :

1. Memasang papan *clipboard* pada *tripod* kamera.
2. Meng-*setting* hingga papan *clipboard* tidak memiliki sudut dengan bantuan *handphone* untuk mengukur nilai sudut x,y,z adalah nol, lalu mengunci engsel *tripod*.



Gambar 3.39 Mencari Nilai Sudut Nol pada *Clipboard* dengan Membandingkannya Menggunakan *Handphone*

3. Memasang busur dan alat sensor pada papan *clipboard*.



Gambar 3.40 Busur dan Alat Sensor yang Terpasang pada *Clipboard*

4. Meng-kalibrasikan alat sensor pada nilai nol di posisi awal ini
5. Melonggarkan engsel *tripod* lalu memutar papan *clipboard* hingga pada sudut yang telah ditentukan dengan melihat nilai sudut melalui busur, sudut yang diuji dimulai dari -30° hingga 30° dengan kelipatan perubahan sudut sebesar 2° .
6. Mengunci engsel *tripod* dan melihat hasil pembacaan sudut oleh alat sensor.
7. Kegiatan ke-5 dan ke-6 terus dilakukan untuk setiap sudut yang ditentukan.

Dari hasil kalibrasi sensor, didapatkan rata-rata deviasi sebesar 0,353 derajat dan standar deviasi sebesar 0,1071 derajat, untuk hasil kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Kalibrasi Sensor

No.	Busur (derajat)	Alat (derajat)	Deviasi Busur dengan Alat (X)	(X^*-X)	$(X^*-X)^2$
1	-30	-30.75	0.75	-0.396666667	0.157344444
2	-28	-28.56	0.56	-0.206666667	0.042711111
3	-26	-27.37	1.37	-1.016666667	1.033611111
4	-24	-24.69	0.69	-0.336666667	0.113344444
5	-22	-22.69	0.69	-0.336666667	0.113344444
6	-20	-21.31	1.31	-0.956666667	0.915211111
7	-18	-18.44	0.44	-0.086666667	0.007511111
8	-16	-16.25	0.25	0.103333333	0.010677778
9	-14	-14.56	0.56	-0.206666667	0.042711111
10	-12	-12.75	0.75	-0.396666667	0.157344444
11	-10	-10.81	0.81	-0.456666667	0.208544444
12	-8	-9.25	1.25	-0.896666667	0.804011111
13	-6	-7	1	-0.646666667	0.418177778
14	-4	-5.12	1.12	-0.766666667	0.587777778
15	-2	-3.12	1.12	-0.766666667	0.587777778
16	0	-0.06	0.06	0.293333333	0.086044444
17	2	2	0	0.353333333	0.124844444
18	4	4.06	-0.06	0.413333333	0.170844444
19	6	6.25	-0.25	0.603333333	0.364011111
20	8	8.13	-0.13	0.483333333	0.233611111
21	10	10.06	-0.06	0.413333333	0.170844444
22	12	11.94	0.06	0.293333333	0.086044444
23	14	14	0	0.353333333	0.124844444
24	16	16.25	-0.25	0.603333333	0.364011111
25	18	18.25	-0.25	0.603333333	0.364011111
26	20	20.44	-0.44	0.793333333	0.629377778
27	22	22.19	-0.19	0.543333333	0.295211111
28	24	24.56	-0.56	0.913333333	0.834177778
29	26	25.62	0.38	-0.026666667	0.000711111
30	28	28.19	-0.19	0.543333333	0.295211111
31	30	30.19	-0.19	0.543333333	0.295211111
rata-rata deviasi (X^*)			0.353333333	derajat	
Standar Deviasi (σ)			0.107058338	derajat	

3.4. Prosedur Pengambilan Data

Prosedur pengambilan data ini merujuk pada rekomendasi ITTC yang diterbitkan pada tahun 2008, dengan menggunakan peralatan yang ada mahasiswa mengoptimalkan prosedur ini

hingga sesuai dengan yang direkomendasikan. Berikut merupakan prosedur pengambilan data pada Tugas Akhir ini:

1. Mempersiapkan peralatan pengujian seperti kapal, sensor, kamera, dan kolam seoptimal mungkin.
2. Kapal yang sudah siap bersama dengan sensor yang berada di kapal dapat ditaruh di permukaan air pada kolam dengan kondisi kapal berada dekat pada *bouy* yang telah dipasang namun berada pada area luar tangkapan kamera dan mengarahkan haluan kapal tepat ke arah area tangkapan kamera, dengan catatan kondisi kapal bebas tanpa hambatan dan kondisi kolam setenang mungkin.
3. Mempersiapkan program sensor dan aplikasi video *record* pada laptop, dengan catatan membuka program dan aplikasi tersebut secara bersamaan pada layar laptop.
4. Menjalankan program sensor, pada awalnya mengkondisikan sensor *pitch* dan *roll* hingga ke nilai nol dengan me-*reset* ketiga sensor tersebut dan sekaligus dapat memastikan kondisi kapal sudah tenang dan diam.
5. Setelah program sensor berjalan, selanjutnya adalah me-*record* hasil pembacaan sensor dengan memilih opsi *record* pada program sensor.
6. Pada aplikasi video *record* dapat memulai *record* sekaligus melakukan *screen capture*, *screen capture* ini berguna untuk menangkap *screen* yang sedang menjalankan aplikasi dan program tersebut dengan tujuan untuk mencatat waktu awal *record* video.
7. *Throttle* motor pada *remote* dapat dijalankan hingga pada kondisi maksimal dan kapal diarahkan lurus menuju area tangkapan kamera dengan mengendalikannya menggunakan *throttle rudder* pada *remote*.
8. Dengan berjalannya kapal memasuki area *bouy*, selanjutnya menggerakkan *throttle rudder* pada *remote* sesuai dengan arah *rudder* yang diinginkan hingga kondisi *throttle* maksimal, sekaligus bersamaan dengan kondisi tersebut, pada program sensor menekan opsi menandai, hal ini bertujuan untuk menandai waktu dari hasil pembacaan sensor ketika kapal akan merubah arah laju kapal dan sebagai tanda untuk berakhirnya arah *heading* kapal sebesar 0° .

9. Dalam kondisi kapal berputar, harus dapat memastikan *throttle rudder* pada *remote* selalu berada dalam kondisi maksimal hingga kapal berputar sebesar 540° , selanjutnya kapal dapat dijalankan lurus hingga keluar area *bouy* dan area tangkapan kamera.
10. Menghentikan *recording* pada program sensor dan aplikasi video *record*, data hasil pembacaan sensor dapat dipindahkan menuju aplikasi “Excell” yang kemudian data dapat diolah selanjutnya.
11. Kegiatan ini dilakukan untuk setiap kondisi berupa even keel dan *trim* haluan dengan buritan sebesar 2° .

3.5. Pengolahan Data

Secara garis besar ada 3 tahap yang dilakukan untuk pengolahan data dari data yang telah diambil sebelumnya, berikut merupakan tahap-tahap tersebut:

3.5.1. Pengolahan Data Sensor

1. Data sensor yang sudah dipindahkan menuju aplikasi “Excell” masih dalam data yang belum dipisahkan antara data waktu, *pitch*, *yaw*, dan *roll*.
2. Dengan mem-*block* seluruh data tersebut lalu memilih *toolbar* “data”.
3. Memilih *command* “Text to Columns”.
4. Memilih opsi “Fix Width” dan selanjutnya memilih *next*.
5. Akan terlihat pembagian *columns* dari data tersebut berdasarkan *space*, jika merasa sudah cukup selanjutnya memilih *next* dan akhirnya memilih *finish*.
6. data waktu, *pitch*, *yaw*, dan *roll* sudah terbagi berdasarkan kolomnya masing-masing.
7. Selanjutnya mencari data pembacaan sensor berupa nilai “z”, kemudian mencatat waktu pengambilannya

3.5.2. Pengolahan Data Kamera

1. Memastikan nilai minimum dan maksimum dari nilai HSV dan RGB gambar sudah ditentukan dengan program “Color Range Detector” pada program “Ship Tracking” yang akan dijalankan.

2. Data video yang telah didapatkan kemudian dibuka dengan menggunakan program "Ship Tracking" yang selanjutnya akan membaca koordinat-koordinat pixel yang dilewati oleh objek, koordinat-koordinat pixel inilah sebagai data awal untuk menggambar lintasan kapal.
3. Data yang didapatkan pada pengujian ini sebesar 30 fps, dimana untuk 1 detiknya menghasilkan 30 data atau *frame* berupa koordinat pixel objek, data yang keluar bersamaan dengan waktu pembacaan sensor untuk setiap milisecond-nya.

3.5.3. Pengukuran Lintasan Turning Circle

1. Setelah mendapatkan koordinat pixel, selanjutnya menemukan koordinat lintasan yang sebenarnya, hal ini dikarenakan pengambilan data lintasan melalui kamera yang terletak disamping kolam pengujian, maka dibutuhkan sebuah nilai faktor kalibrasi untuk mendapatkan koordinat lintasan sebenarnya.
2. Menemukan nilai faktor kalibrasi dengan membandingkan nilai jarak antara *bouy* pada nilai koordinat *pixel* (Gambar 3.41) dengan ukuran panjang sebenarnya. Jika jarak antara bouy adalah 6 m, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :
 - Nilai Faktor Kalibrasi Koordinat X

$$\frac{\text{Koordinat } x}{(x_B - x_C)} \times 6$$
 - Nilai Faktor Kalibrasi Koordinat y

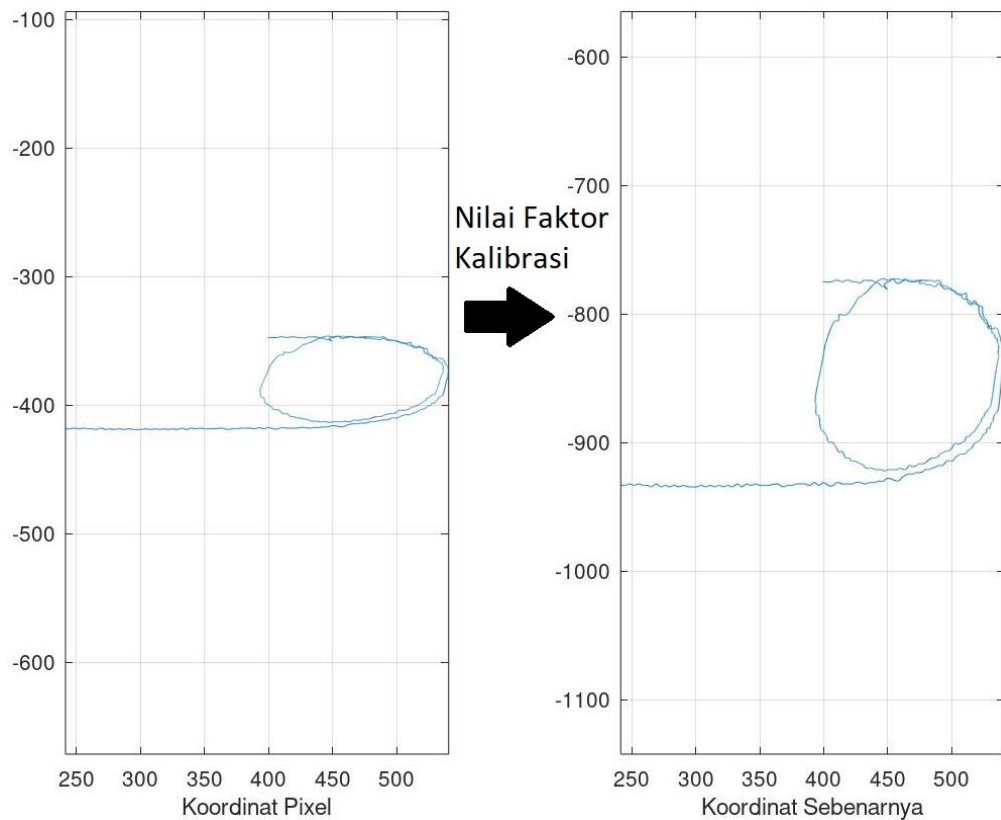
$$\frac{\text{Koordinat } y}{(y_B - y_C)} \times 6$$



Gambar 3.41 Pengukuran Nilai Faktor Kalibrasi

3. Setelah mendapatkan nilai faktor kalibrasi, nilai tersebut dikalikan dengan setiap koordinat *pixel* menjadi koordinat ukuran lintasan sebenarnya.

4. Dari kedua data kamera dan data sensor kemudian menentukan titik-titik *heading* kapal 0° , 90° , 180° .
5. Memplot seluruh titik-titik koordinat yang dibutuhkan untuk kurva.
6. Pengukuran kriteria pengujian *turning circle* berdasarkan koordinat ukuran lintasan sebenarnya.
7. Untuk perbandingan koordinat pixel dengan koordinat lintasan yang sudah dikalibrasi (koordinat lintasan sebenarnya) dapat dilihat pada Gambar 3.42.



Gambar 3.42 Perbandingan Lintasan Data Koordinat Pixel dengan Data Koordinat Sebenarnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Klasifikasi Pengujian

Pengujian *free running model* dilakukan untuk mengetahui karakteristik model kapal dengan beberapa 3 jenis ukuran *interceptor* dan 3 kondisi *trim* kapal tertentu pada gerakan *manuver turning circle*. Sudut kemudi yang digunakan maksimal sebesar 35° *port side*. Ukuran *interceptor* yang digunakan adalah sebesar 0%, 50%, 100%, untuk kondisi *trim* yang digunakan adalah *even keel*, *trim* haluan dan *trim* buritan dengan sudut *trim* sebesar 2° , kemudian kapal berputar sebesar 540° , untuk klasifikasi pengujian juga dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Klasifikasi Pengujian

Pengujian	Kondisi <i>Trim</i>	Variasi tinggi <i>Blade Interceptor</i>	<i>Initial Speed</i>	Sudut <i>Rudder</i>	Besar sudut <i>Trim</i>				
1	<i>Trim Haluan</i>	0% <i>Height Blade Interceptor</i>	5,67 knot	35° <i>Portside</i>	Positif 2°				
2		50% <i>Height Blade Interceptor</i>							
3		100% <i>Height Blade Interceptor</i>							
4	<i>Even Keel</i>	0% <i>Height Blade Interceptor</i>			5,67 knot	35° <i>Portside</i>	0°		
5		50% <i>Height Blade Interceptor</i>							
6		100% <i>Height Blade Interceptor</i>							
7	<i>Trim Buritan</i>	0% <i>Height Blade Interceptor</i>					5,67 knot	35° <i>Portside</i>	Negatif 2°
8		50% <i>Height Blade Interceptor</i>							
9		100% <i>Height Blade Interceptor</i>							

4.2. Kondisi Pengujian

Ada beberapa kondisi yang harus ditentukan sebelum melakukan pengujian karena pengujian ini dilakukan di kolam terbuka. Faktor cuaca menjadi hal yang sangat berpengaruh. Pengujian ini dilakukan pada siang hari karena kecepatan angin relatif kecil. Faktor kecepatan angin juga dapat mempengaruhi gerakan *turning circle*. Oleh karena itu pengujian dilakukan

ketika kecepatan angin kecil. Menurut Sari & Maulidany (2020) untuk mengetahui besarnya kecepatan angin berdasarkan skala Beaufort dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Skala Beaufort

Number of Scale	Description	Wind Speed
0	Calm	< 1 knot
1	Light Air	1-3 knots
2	Light Breeze	4-6 knots
3	Gentle Breeze	7-10 knots
4	Moderate Breeze	11-16 knots
5	Fresh Breeze	17-21 knots
6	Strong Breeze	22-27 knots
7	Near Gale	28-33 knots
8	Gale	34-40 knots
9	Strong Gale	41-47 knots
10	Storm	48-55 knots
11	Violent Storm	56-63 knots
12	Hurricane Force	>63 knots

Dari Tabel 4.2 di atas dapat dilihat dalam pengujian ini bahwa kecepatan angin dalam keadaan tenang dengan kecepatan angin di bawah 1 knots karena kondisi air saat pengujian dalam keadaan tenang seperti kaca. Sedangkan temperatur air ketika pengujian sebesar 28° - 30° Celcius.

4.3. Hasil Pengujian Free Running Model

Berikut adalah hasil pengujian *free running model* dengan skala model sebesar 26,93 untuk ukuran lambung kapal model dengan *initial speed* sebesar 27 knot, sudut *rudder* yang digunakan untuk pengujian *turning circle* ini adalah 35° *portside*, dengan ukuran tinggi model *interceptor* yang digunakan untuk 100% adalah 9,96 mm, untuk 50% sebesar 4,98 mm, dan 0% yaitu tanpa menggunakan *interceptor*, selain itu *span* model *interceptor* yang digunakan adalah sebesar 66,77 mm. Metode pengambilan data lintasan untuk pengujian ini adalah metode *color object tracking* yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Untuk memverifikasi hasil pengujian ini dibandingkan dengan hasil pengujian kapal patrol 27 meter dan kapal patrol 9,5 meter yang telah diuji oleh Laboratorium Hidrodinamika Indonesia pada tahun 2015 dan tahun 2017, dengan ukuran kapal model untuk kapal patrol 27 meter adalah sebesar 3 meter dan ukuran kapal model untuk kapal patrol 9,5 meter adalah sebesar 1,804 meter, dengan *initial speed* masing-masing sebesar 22 knot dan 10 knot, untuk sudut *rudder* yang digunakan adalah 35° *starboard* untuk kapal patrol 27 meter dan 35° *portside* untuk kapal patrol 9,5 meter, dan tentu saja data yang dibandingkan adalah model

kapal tanpa menggunakan *interceptor*. Berikut merupakan tabel perbandingan ukuran pengujian *turning circle* ketiga kapal tersebut seperti terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perbandingan Ukuran Pengujian *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* dengan Hasil Pengujian LHI kapal Patrol 27 m dan Kapal Patrol 9,5 m

		Parameter			
		Advance	Transverse	Tactical Diameter	Turning Diameter
Dimensional	Patrol 27 m	87,571 m	31,526 m	80,565 m	79,028 m
	Model 0% Interceptor	1,56 m	1,2 m	2,3 m	2,1 m
	Patrol 9,5 m	20,153 m	10,076 m	15,999 m	9,235 m
Non Dimensional	Patrol 27 m	3,751xLpp	1,285xLpp	3,285xLpp	3,222xLpp
	Model 0% Interceptor	2.23xLpp	1.71xLpp	3.29xLpp	3xLpp
	Patrol 9,5 m	2,39xLpp	1,19xLpp	3xLpp	1,09xLpp

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat kita simpulkan bahwa metode yang digunakan cukup bagus untuk pengambilan data pengujian *turning circle*, yang dimana dapat diverifikasi berdasarkan hasil parameter berupa *tactical diameter* kapal model dengan kapal patrol 27 m memiliki ukuran non dimensional yang hampir sama, yaitu 3,29xLpp untuk kapal model dan 3,285xLpp untuk kapal patrol 27 m, walaupun ukuran LoA kapal sebenarnya untuk kapal model sebesar 18,85 m yang dimana lebih kecil dari pada kapal patrol yaitu 27 m, namun kapal model memiliki kecepatan yang lebih besar yaitu 27 knot daripada kecepatan kapal patrol 27 m yaitu 22 knot. Nilai lebihnya dengan menggunakan metode *color object tracking* ini juga tidak membutuhkan biaya pengujian yang mahal seperti yang dilakukan di berbagai badan usaha laboratorium.

Tabel 4.4 Koordinat *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*

no.	Koordinat X	Koordinat Y	no.	Koordinat X	Koordinat Y
1	-3.000	-1.267	14	-2.308	-1.250
2	-2.954	-1.250	15	-2.246	-1.267
3	-2.892	-1.267	16	-2.200	-1.250
4	-2.846	-1.250	17	-2.138	-1.267
5	-2.785	-1.267	18	-2.085	-1.233
6	-2.731	-1.250	19	-2.031	-1.267
7	-2.677	-1.267	20	-1.977	-1.233
8	-2.623	-1.267	21	-1.923	-1.250
9	-2.569	-1.267	22	-1.869	-1.233
10	-2.515	-1.250	23	-1.815	-1.250
11	-2.462	-1.267	24	-1.762	-1.250
12	-2.408	-1.250	25	-1.708	-1.250
13	-2.354	-1.267	26	-1.600	-1.233

no.	Koordinat X	Koordinat Y
27	-1.538	-1.267
28	-1.485	-1.250
29	-1.431	-1.250
30	-1.377	-1.233
31	-1.323	-1.233
32	-1.269	-1.233
33	-1.208	-1.250
34	-1.162	-1.217
35	-1.100	-1.250
36	-1.054	-1.217
37	-0.992	-1.250
38	-0.931	-1.250
39	-0.885	-1.217
40	-0.823	-1.233
41	-0.769	-1.233
42	-0.715	-1.233
43	-0.662	-1.217
45	-0.546	-1.233
46	-0.500	-1.217
47	-0.438	-1.217
48	-0.385	-1.200
49	-0.331	-1.200
50	-0.277	-1.167
51	-0.162	-1.200
52	-0.115	-1.167
53	-0.069	-1.133
54	-0.015	-1.117
55	0.031	-1.117
56	0.069	-1.100
57	0.123	-1.100
58	0.177	-1.067
59	0.215	-1.067
60	0.254	-1.050
61	0.300	-1.033
62	0.346	-1.017
63	0.385	-1.017
64	0.431	-0.967
65	0.462	-0.967
66	0.500	-0.967
67	0.531	-0.933
68	0.569	-0.900
69	0.608	-0.883
70	0.654	-0.883
71	0.671	-0.858

no.	Koordinat X	Koordinat Y
72	0.708	-0.833
73	0.731	-0.817
74	0.762	-0.767
75	0.785	-0.750
76	0.808	-0.733
77	0.838	-0.717
78	0.854	-0.683
79	0.877	-0.650
80	0.906	-0.636
81	0.915	-0.583
82	0.944	-0.589
83	0.958	-0.544
84	0.979	-0.511
85	0.988	-0.491
86	1.000	-0.433
87	1.009	-0.421
89	1.046	-0.377
90	-4.728	7.577
91	-4.729	7.580
92	1.108	0.100
93	1.108	0.133
94	1.108	0.200
95	1.117	0.275
96	1.107	0.305
97	1.108	0.353
98	1.100	0.385
99	1.084	0.418
100	1.069	0.483
101	1.052	0.530
102	1.046	0.567
103	1.023	0.578
104	0.995	0.578
105	0.966	0.570
106	0.962	0.611
107	0.923	0.583
108	0.920	0.639
109	0.900	0.683
110	0.886	0.687
111	0.862	0.750
112	0.860	0.827
113	0.815	0.833
114	0.808	0.850
115	0.762	0.867
116	0.723	0.850

no.	Koordinat X	Koordinat Y
117	0.677	0.883
118	0.669	0.917
119	0.631	0.917
120	0.608	0.950
121	0.577	0.967
122	0.538	0.983
123	0.508	1.017
124	0.469	1.033
125	0.454	1.033
126	0.431	1.033
127	0.408	1.033
128	0.354	1.083
129	0.331	1.100
130	0.300	1.067
131	0.262	1.067
132	0.231	1.083
134	0.162	1.100
135	0.131	1.100
136	0.100	1.100
137	0.123	1.133
138	0.085	1.133
139	0.054	1.133
140	-4.781	7.706
141	-0.015	1.117
142	-4.784	7.755
143	-0.077	1.133
144	-0.169	1.100
145	-0.208	1.150
146	-0.238	1.133
147	-4.808	7.817
148	-0.323	1.083
149	-0.283	1.032
150	-0.321	1.063
151	-0.348	1.062
152	-0.381	1.097
153	-4.800	7.733
154	-4.796	7.728
155	-4.784	7.775
156	-0.554	0.983
157	-0.577	0.967
158	-0.592	0.950
159	-0.631	0.933
160	-4.800	7.750
161	-0.672	0.864

no.	Koordinat X	Koordinat Y
162	-4.815	7.700
163	-4.808	7.700
164	-4.812	7.740
165	-4.732	7.659
166	-4.731	7.667
167	-0.831	0.733
168	-0.862	0.733
169	-0.869	0.667
170	-0.885	0.667
171	-4.746	7.667
172	-4.738	7.667
173	-4.738	7.667
174	-4.738	7.700
175	-4.755	7.688
176	-1.031	0.383
177	-4.712	7.601
179	-4.746	7.650
180	-4.746	7.650
181	-4.746	7.667
182	-4.738	7.650
183	-4.746	7.650
184	-4.777	7.750
185	-4.767	7.758
186	-4.762	7.700
187	-1.146	-0.217
188	-1.150	-0.271
189	-1.146	-0.300
190	-1.138	-0.333
191	-1.143	-0.394
192	-1.131	-0.433
193	-1.104	-0.441
194	-1.097	-0.491
195	-1.092	-0.550
196	-1.077	-0.600
197	-1.054	-0.617
198	-1.031	-0.650
199	-1.008	-0.683
200	-1.000	-0.733
201	-0.969	-0.750
202	-0.938	-0.750
203	-0.915	-0.783
204	-0.892	-0.817
205	-0.862	-0.867
206	-0.831	-0.850

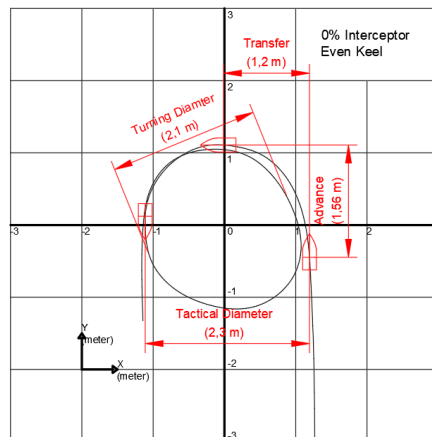
no.	Koordinat X	Koordinat Y
207	-0.800	-0.900
208	-0.777	-0.933
209	-0.738	-0.933
210	-0.715	-0.967
211	-0.677	-0.967
212	-0.638	-0.983
213	-0.600	-1.000
214	-0.569	-1.017
215	-0.537	-1.050
216	-0.500	-1.050
217	-0.468	-1.050
218	-0.423	-1.067
219	-0.391	-1.067
220	-0.354	-1.067
221	-0.315	-1.083
222	-0.277	-1.067
224	-0.200	-1.067
225	-0.162	-1.067
226	-0.131	-1.050
227	-0.085	-1.067
228	-0.046	-1.050
229	-0.015	-1.017
230	0.023	-1.033
231	0.069	-1.017
232	0.100	-1.000
233	0.138	-1.000
234	0.177	-0.983
235	0.246	-0.933
236	0.285	-0.933
237	0.323	-0.917
238	0.354	-0.883
239	0.392	-0.867
240	0.431	-0.850
241	0.454	-0.850
242	0.492	-0.817
243	0.523	-0.767
244	0.546	-0.767
245	0.592	-0.767
246	0.615	-0.750
247	0.646	-0.733
248	0.669	-0.683
249	0.700	-0.683
250	0.723	-0.650
251	0.754	-0.633

no.	Koordinat X	Koordinat Y
252	0.777	-0.600
253	0.800	-0.567
254	0.823	-0.533
255	0.838	-0.517
256	0.854	-0.467
257	0.877	-0.450
258	0.892	-0.400
259	0.908	-0.400
260	0.923	-0.367
261	0.946	-0.350
262	0.957	-0.326
263	-4.738	7.683
264	-4.746	7.683
265	-4.746	7.667
266	-4.746	7.683
267	-4.754	7.700
269	-4.754	7.700
270	-4.769	7.700
271	-4.792	7.700
272	-4.769	7.700
273	-4.737	7.659
274	-4.769	7.700
275	-4.735	7.661
276	1.058	0.253
277	1.046	0.283
278	1.055	0.356
279	1.049	0.393
280	1.038	0.418
281	1.037	0.463
282	1.013	0.462
283	1.003	0.507
284	0.992	0.512
285	0.971	0.532
286	0.968	0.574
287	0.937	0.569
288	0.934	0.609
289	0.922	0.636
290	0.892	0.633
291	0.883	0.666
292	0.851	0.693
293	0.818	0.763
294	0.814	0.845
295	0.792	0.850
296	0.769	0.900

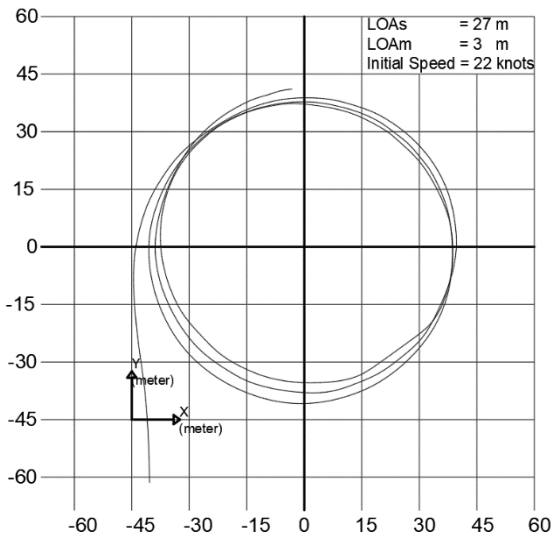
no.	Koordinat X	Koordinat Y
298	0.700	0.900
299	0.669	0.917
300	0.669	0.983
301	0.615	0.967
302	0.569	0.983
303	0.554	0.983
304	0.523	1.017
305	0.492	1.017
306	0.469	1.050
307	0.446	1.050
308	0.423	1.067
310	0.369	1.083
311	0.362	1.117
312	0.315	1.133
314	0.262	1.133
315	0.231	1.133
316	0.200	1.133
317	0.125	1.133
318	0.054	1.117
319	0.015	1.117
320	-0.008	1.133
321	-0.046	1.133
322	-0.077	1.150
323	-0.115	1.133
324	-0.138	1.150

no.	Koordinat X	Koordinat Y
326	-0.208	1.150
327	-0.238	1.150
328	-0.277	1.133
329	-0.315	1.150
330	-0.354	1.150
331	-0.385	1.133
332	-0.431	1.117
333	-0.477	1.133
334	-0.531	1.133
335	-0.569	1.133
336	-0.615	1.100
337	-0.646	1.117
338	-0.692	1.117
339	-0.737	1.133
340	-0.783	1.133
341	-0.823	1.117
342	-0.868	1.133
343	-0.914	1.133
344	-0.946	1.117
345	-1.031	1.117
346	-1.062	1.117
347	-1.108	1.117
348	-1.154	1.117
349	-1.200	1.100

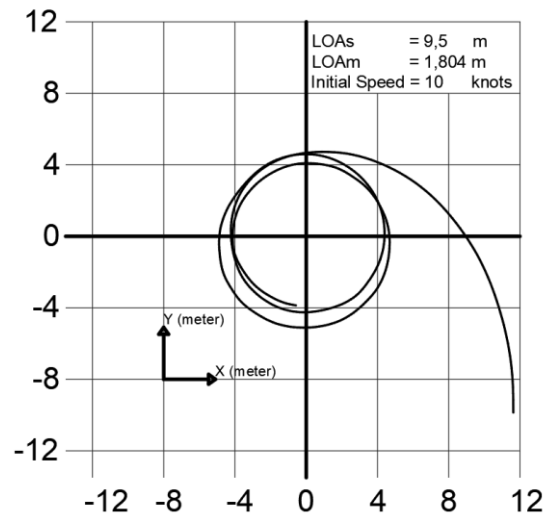
Berdasarkan titik koordinat kapal model 0% *Interceptor* kondisi *even keel* pada Tabel 4.4, maka dapat digambarkan lintasan kapal tersebut seperti terlihat Gambar 4.1, untuk gambar lintasan kapal patrol 27 m dapat terlihat pada Gambar 4.2 dan kapal patrol 9,5 m dapat terlihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.1 Lintasan Kapal Model 0% *Interceptor*



Gambar 4.2 Lintasan Kapal Patrol 27 m



Gambar 4.3 Lintasan Kapal Patrol 9,5 m

4.4. Pembahasan Hasil Pengujian

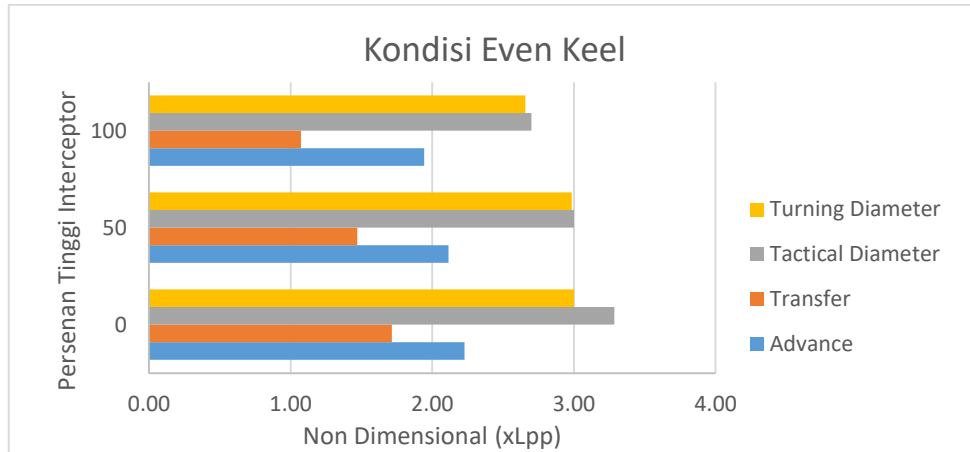
Berdasarkan hasil pengujian untuk setiap kondisi, dengan menggunakan *interceptor* memberikan pengaruh terhadap kemampuan *maneuver* kapal, sesuai dengan hipotesis diawal, dengan memasang *interceptor* akan memberikan dampak berupa terdapatnya gaya angkat pada buritan kapal saat kapal berjalan dengan cepat, hal ini akan melawan kondisi *trim* buritan ketika kapal cepat sedang melaju oleh karena itu ketika kapal melaju akan cenderung menuju kondisi *trim* haluan, kemudian kemampuan *turning circle* kapal akan membaik jika kondisi kapal dalam keadaan *trim* haluan, berdasarkan hasil dari penelitian ini, perbandingan tinggi *blade interceptor* memberikan variasi hasil untuk setiap parameter *turning circle* yang dihasilkan, untuk melihat hasil parameter *turning circle* pada pengujian ini berdasarkan setiap kondisinya sebagai berikut:

1. Kondisi *even keel*

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kondisi *Even Keel*

Kondisi Even Keel		Parameter			
		Advance	Transverse	Tactical Diameter	Turning Diameter
Dimensional	Model 0% Interceptor	1,56 m	1,2 m	2,3 m	2,1 m
	Model 50% Interceptor	1,48 m	1,03 m	2,1 m	2,09 m
	Model 100% Interceptor	1,36 m	0,75 m	1,89 m	1,86 m
Non Dimensional	Model 0% Interceptor	2.23xLpp	1.71xLpp	3.29xLpp	3xLpp
	Model 50% Interceptor	2.11xLpp	1.47xLpp	3xLpp	2.99xLpp
	Model 100% Interceptor	1.94xLpp	1.07xLpp	2.70xLpp	2.66xLpp

Berdasarkan *tactical diameter* yang dihasilkan, ukuran *interceptor* 100% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 21,69% terhadap tanpa menggunakan *interceptor*, kemudian ukuran *interceptor* 50% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 9,52% terhadap tanpa menggunakan *interceptor*, untuk melihat perbandingan ukuran parameter *turning circle* dengan tinggi *interceptor* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



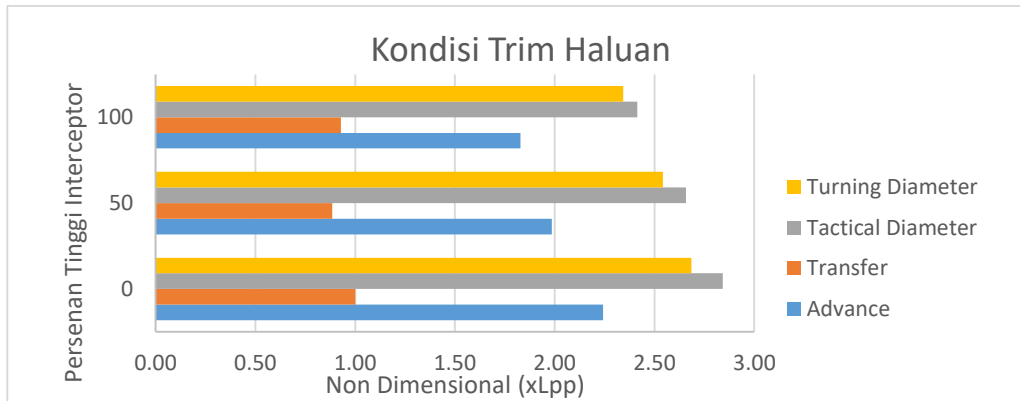
Gambar 4.4 Perbandingan Ukuran Parameter *Turning Circle* dengan Tinggi *Interceptor* untuk Kondisi *Even Keel*

2. Kondisi *Trim* Haluan

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kondisi *Trim* Haluan

Kondisi Trim haluan		Parameter			
		Advance	Transverse	Tactical Diameter	Turning Diameter
Dimensional	Model 0% Interceptor	1,57 m	0,7 m	1,99 m	1,88 m
	Model 50% Interceptor	1,39 m	0,62 m	1,86 m	1,78 m
	Model 100% Interceptor	1,28 m	0,65 m	1,69 m	1,64 m
Non Dimensional	Model 0% Interceptor	2.24xLpp	1xLpp	2.84xLpp	2.69xLpp
	Model 50% Interceptor	1.99xLpp	0.89xLpp	2.66xLpp	2.54xLpp
	Model 100% Interceptor	1.83xLpp	0.93xLpp	2.41xLpp	2.34xLpp

Berdasarkan *tactical diameter* yang dihasilkan, ukuran *interceptor* 100% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 17,75% terhadap tanpa menggunakan *interceptor*, kemudian *interceptor* 50% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 6,99% terhadap tanpa menggunakan *interceptor*, untuk melihat perbandingan ukuran parameter *turning circle* dengan tinggi *interceptor* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



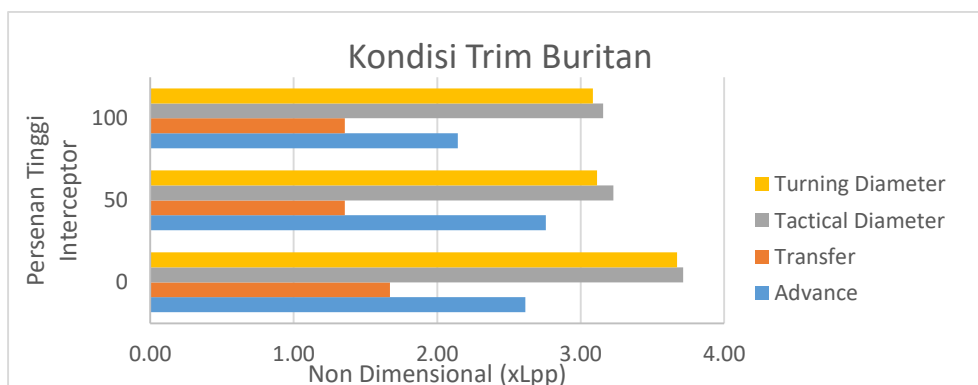
Gambar 4.5 Perbandingan Ukuran Parameter *Turning Circle* dengan Tinggi *Interceptor* untuk Kondisi *Trim Haluan*

3. Kondisi *Trim Buritan*

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kondisi *Trim Buritan*

Kondisi Trim buritan		Parameter			
		Advance	Transverse	Tactical Diameter	Turning Diameter
Dimensional	Model 0% Interceptor	1,83 m	1,17 m	2,6 m	2,57 m
	Model 50% Interceptor	1,93 m	0,95 m	2,26 m	2,18 m
	Model 100% Interceptor	1,5 m	0,95 m	2,21 m	2,16 m
Non Dimensional	Model 0% Interceptor	2.61xLpp	1.67xLpp	3.71xLpp	3.67xLpp
	Model 50% Interceptor	2.76xLpp	1.36xLpp	3.23xLpp	3.11xLpp
	Model 100% Interceptor	2.14xLpp	1.36xLpp	3.16xLpp	3.09xLpp

Berdasarkan *tactical diameter* yang dihasilkan, *interceptor* 100% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 17,65% terhadap tanpa menggunakan *interceptor*, kemudian *interceptor* 50% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 15,04% terhadap tanpa menggunakan *interceptor*, untuk melihat perbandingan ukuran parameter *turning circle* dengan tinggi *interceptor* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Perbandingan Ukuran Parameter *Turning Circle* dengan Tinggi *Interceptor* untuk Kondisi *Trim Buritan*

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dengan semakin besarnya ukuran tinggi *blade interceptor*, maka ukuran *tactical diameter* yang dihasilkan semakin mengecil, kemudian dengan semakin kecilnya ukuran *tactical diameter*, maka dapat dipahami jika kemampuan *maneuver* kapal semakin meningkat dengan pemasangan *interceptor* pada kapal cepat, namun terdapat catatan berupa desain *interceptor* yang digunakan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mansoori, Fernandes, & Ghassemi, pada tahun 2017. Terdapat batasan ukuran nilai d/h yaitu dimulai dari 0,1 hingga 0,6, untuk nilai d/h diluar batasan tersebut tidak diketahui bagaimana kemampuan *maneuver*-nya, dengan menggunakan metode *color object tracking* ini dapat direkomendasikan untuk pengujian *turning circle*, yang dimana hasil pengujiannya dapat diverifikasi pada pembahasan sebelumnya dan biaya pengujian yang dibutuhkan tidak terlalu besar.

Interceptor dapat meningkatkan tekanan pada area buritan kapal, hal ini dapat meningkatkan *maneuver* kapal, karena bertambahnya gaya samping yang telah dihasilkan kemudi kapal dalam membelokan bagian buritan kapal. Menurut Sulisetyono (2014), menjelaskan bagaimana kemampuan *maneuver* kapal sangat dipengaruhi oleh besarnya gaya samping yang dihasilkan oleh kemudi, dimana gaya tersebut dipengaruhi oleh bentuk kemudi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan percobaan dan pembahasan yang telah dijelaskan, metode pengambilan data *color object tracking* sudah terukur dan benar, berdasarkan ukuran non dimensional *tactical diameter*, hasil pengujian kapal 0% *interceptor* dengan kapal patrol 27 m hasil pengujian LHI memiliki ukuran yang hampir sama, meski ukuran kapal model lebih kecil namun kapal model memiliki kecepatan pengujian yang lebih besar, metode pengambilan data ini dapat direkomendasikan pada pengujian dengan metode *free running test* dan direkomendasikan melakukan pengujian pada kolam tertutup atau di dalam ruangan, agar jumlah jenis warna yang tertangkap oleh kamera lebih sedikit dan warna pada permukaan objek tidak terbiaskan oleh cahaya matahari, sehingga gangguan lebih sedikit dan mendapatkan hasil yang lebih optimal. Pemasangan *interceptor* memberikan pengaruh terhadap kemampuan *maneuver turning circle* pada kapal, semakin besar ukuran tinggi *interceptor* maka semakin kecil ukuran *tactical diameter* yang dihasilkan, namun ukuran dan desain *interceptor* yang direkomendasikan hanya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mansoori, Fernandes, & Ghassemi pada tahun 2017, untuk ukuran dan desain *interceptor* yang lainnya tidak diketahui dan tidak dapat dijelaskan pada penelitian ini, seperti jika menambah lebih tinggi *blade interceptor* yang dipasang. Secara rinci, maka kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dengan teknik *open free running test* dengan metode pengambilan data *color object tracking* telah dilakukan dengan peralatan ukur yang terkalibrasi dan hasil pengujiannya telah terverifikasi dengan hasil pengujian yang dilakukan oleh Laboratorium Hidrodinamika Indonesia Surabaya, sehingga dengan metode yang dilakukan dapat dipergunakan sebagai alternatif metode pengujian *maneuver* kapal dalam tahap desain awal.
2. Tinggi *interceptor* mempengaruhi kemampuan *turning circle* kapal cepat, ukuran *interceptor* 100% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 17% hingga 21% dan ukuran *interceptor* 50% memberikan pengurangan ukuran *tactical diameter* sebesar 6% hingga 15%. semakin tinggi *interceptor* maka kapal akan

cenderung menuju pada kondisi *trim* haluan, dengan semakin besarnya kondisi *trim* haluan maka semakin meningkatkan kemampuan *turning circle*, hal ini dibuktikan dengan ukuran *tactical diameter* yang paling kecil adalah pada kondisi *trim* haluan dengan kapal model 100% *interceptor* yang memiliki ukuran *tactical diameter* sebesar 1,69 meter.

5.2. Saran

Beberapa saran terkait penelitian *maneuver* kapal di perairan terbuka yang dapat dipertimbangkan untuk memberikan gambaran pengembangan penelitian dengan topik yang sama pada penelitian selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian tentang eksperimen *maneuver* kapal di perairan terbuka untuk gerakan zig-zag perlu dilakukan karena gerakan ini juga termasuk kedalam kriteria IMO.
2. Untuk penelitian kedepannya yang pengambilan datanya menggunakan metode *color object tracking* dapat meningkatkan komponen dan program yang telah penulis kerjakan.
3. Lokasi pengujian lebih baik dilakukan dalam kolam pengujian yang tertutup, sehingga menghindari pengaruh faktor eksternal
4. Penelitian mengenai pengaruh faktor eksternal berupa angin dan gelombang sangat diperlukan untuk memberikan koreksi terhadap hasil eksperimen kapal di perairan terbuka.
5. Penelitian serupa dengan komponen dan program yang lebih baik bisa menjadi topik penelitian, untuk memastikan metode akuisisi data dapat dijadikan sebagai opsi untuk penelitian *maneuver*.

DAFTAR PUSTAKA

- Faltinsen, O. M. (2005). *Hydrodynamics of High-Speed Marine Vehicles*. New York: Cambridge University Press
- ITTC. (2002). Recommended Procedures - Full Scale Measurements Manoeuvrability. *International Towing Tank Conference*
- ITTC. (2008). Recommended Procedures - Free Running Model Test. *International Towing Tank Conference*.
- Jacobi, G., Thill, C. H., van't Veer, R., & Huijsmans, R. H. M. (2019). Analysis of the influence of an interceptor on the transom flow of a fast ship by pressure reconstruction from stereoscopic scanning PIV. *Ocean Engineering*, *181*, 281–292.
- Lewis, E. V. (1988). *Principles of Naval Architecture Second Revision, II. ed. The Society of Naval Architects and Marine Engineers*. Jersey City: New Jersey.
- Logitech Co. (2017) Catalogue. *Logitech Webcam C930e Data Sheet*. Newark.
- Mansoori, M., Fernandes, A. C., & Ghassemi, H. (2017). Interceptor design for optimum trim control and minimum resistance of planing boats. *Applied Ocean Research*, *69*, 100–115
- Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H., & Huebsch, W. W. (2010). *Fundamentals of Fluid Mechanics* (Sixth Edition). Don Fowley.
- Prabowo, D. A., & Abdullah, D. (2018). Deteksi dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking. *Pseudocode*, *5*(2), 85–91.
- Sari, V., & Maulidany, D. A. (2020). *Prediksi Kecepatan Angin Dalam Mendeteksi Gelombang Air Laut Terhadap Skala Beaufort dengan Metode Hybrid Arima-Ann*. *8*(1), 10.
- Song, K., Guo, C., Gong, J., Li, P., & Wang, L. (2018). Influence of interceptors, stern flaps, and their combinations on the hydrodynamic performance of a deep-vee ship. *Ocean Engineering*, *170*, 306–320.

- Sulisetyono, A. (2014). Development of a "Fish Tail" Rudder to Improve a Ship's Maneuverability in Seaway. *IPTEK, Journal of Proceedings Series 1*.
- Sulisetyono, A. (2018). Image Processing Technique Applied to the Simple Open Free Running Test of Ship for the Single-Flap Rudder Evaluation. *Proceedings of the 3rd International Conference on Marine Technology (SENTA 2018)*, (pp. 77-83). Surabaya, Indonesia
- Sulisetyono, A. (2018). Lecture Handout. *Dinamika kapal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Sulisetyono, A. (2018). The Simple Open Free Running Test for the Evaluation og Turning Ship Ability. *Proceedings of the 6th International Seminar on Ocean and Coastal Engineering, Enviromental and Natural Disaster Management (ISOCEEN 2018)*. Surabaya, Indonesia
- Vantorre, M., Eloit, K., Delefortrie, G., Lataire, E., Candries, M., & Verwilligen, J. (2017). *Maneuvering in Shallow and Confined Water*. In J. Carlton, P. Jukes, & Y. S. Choo (Ed.), *Encyclopedia of Maritime and Offshore Engineering*. Antwerp

LAMPIRAN

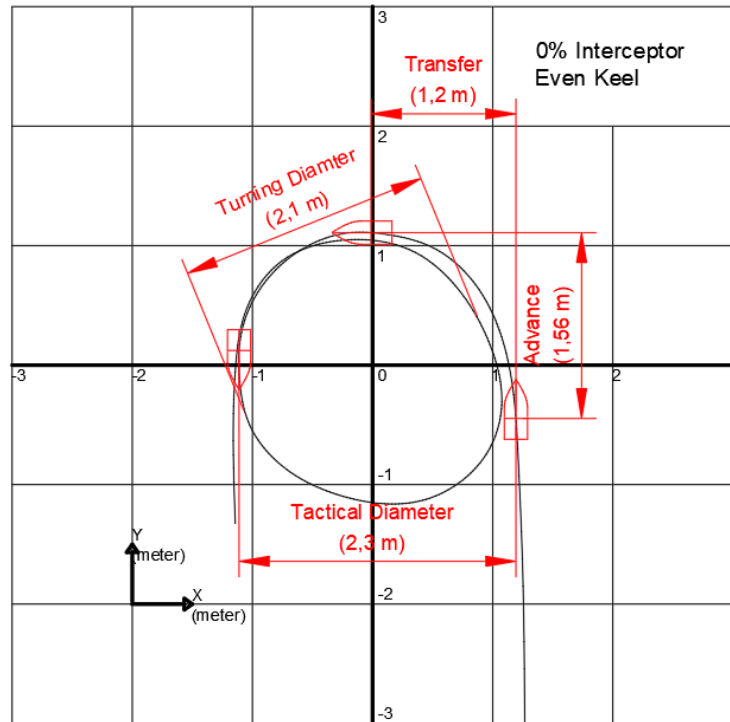
Lampiran A Gambar Lintasan Hasil Pengujian

Lampiran B Koordinat Lintasan Hasil Pengujian

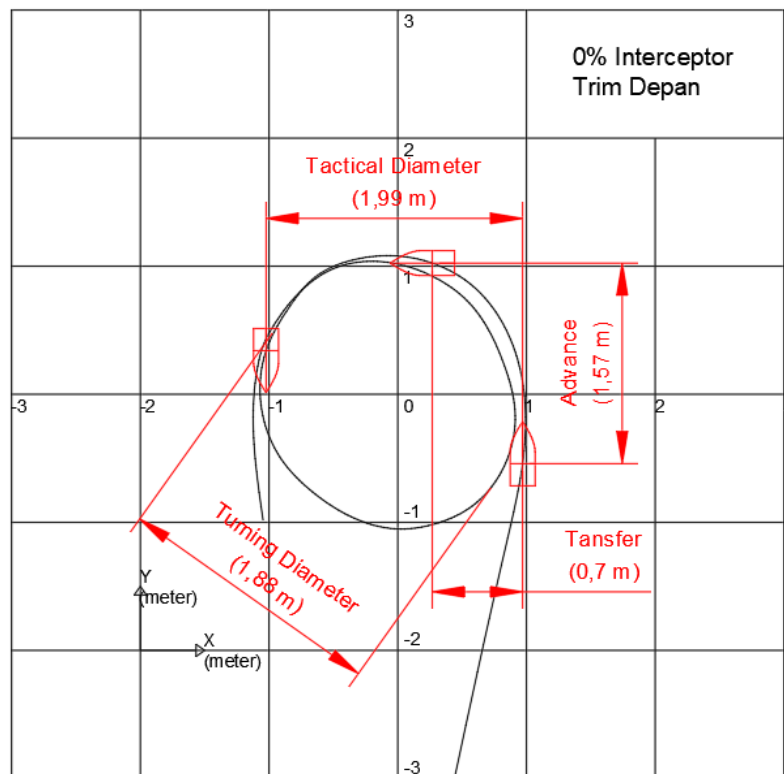
Lampiran C Dokumentasi Penelitian

LAMPIRAN A
GAMBAR LINTASAN HASIL PENGUJIAN

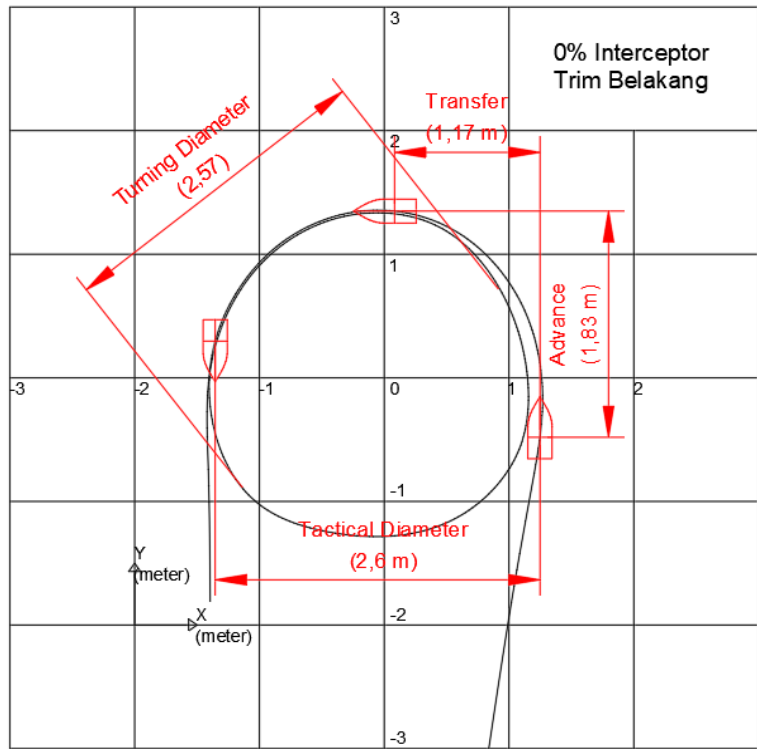
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*



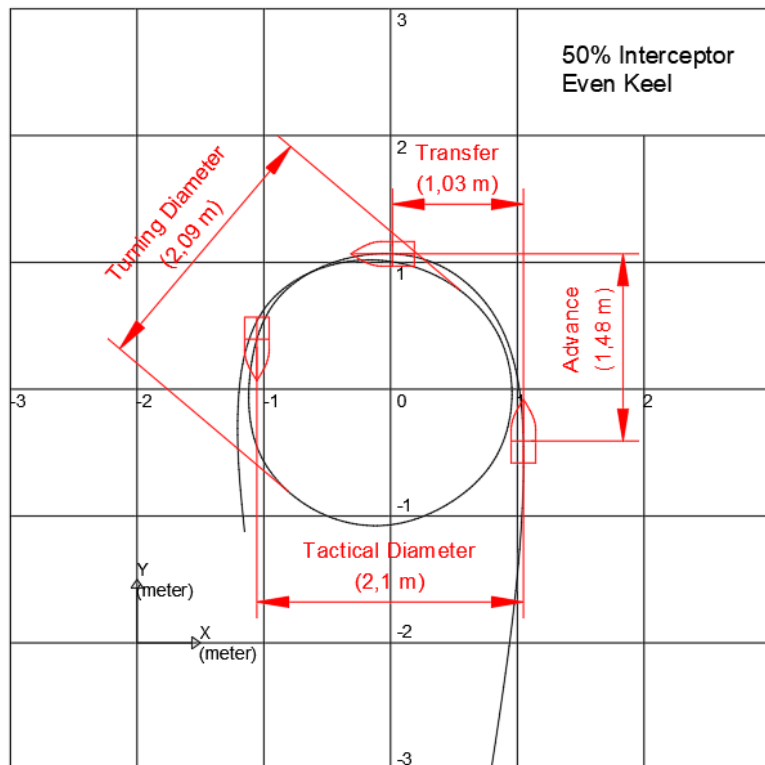
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* Kondisi *Trim Haluan*



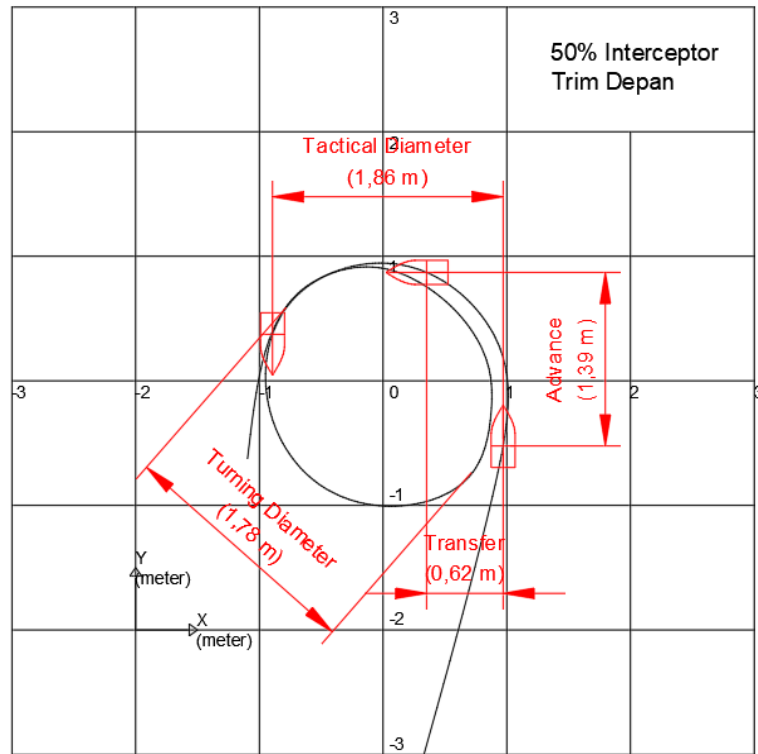
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* Kondisi *Trim Buritan*



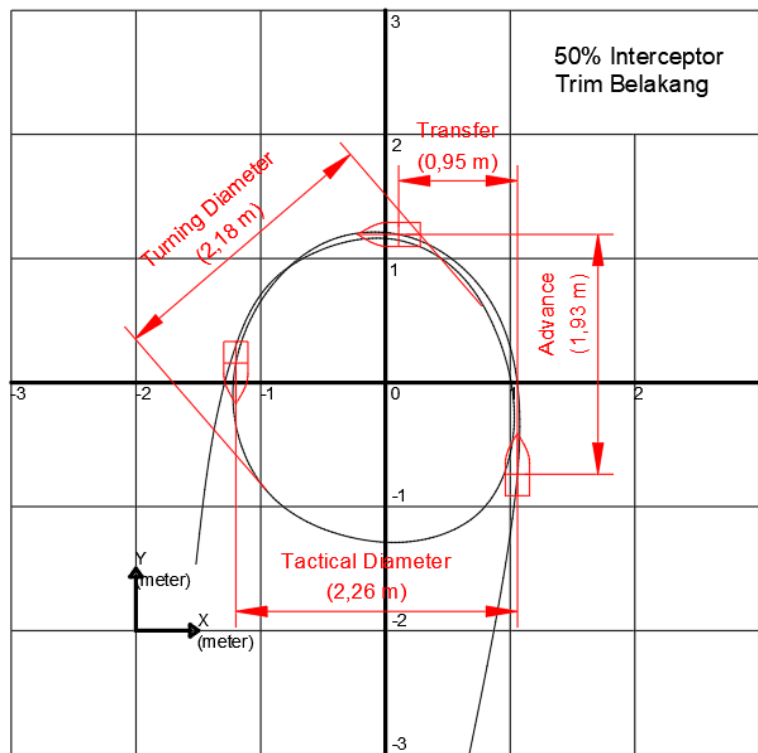
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 50% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*



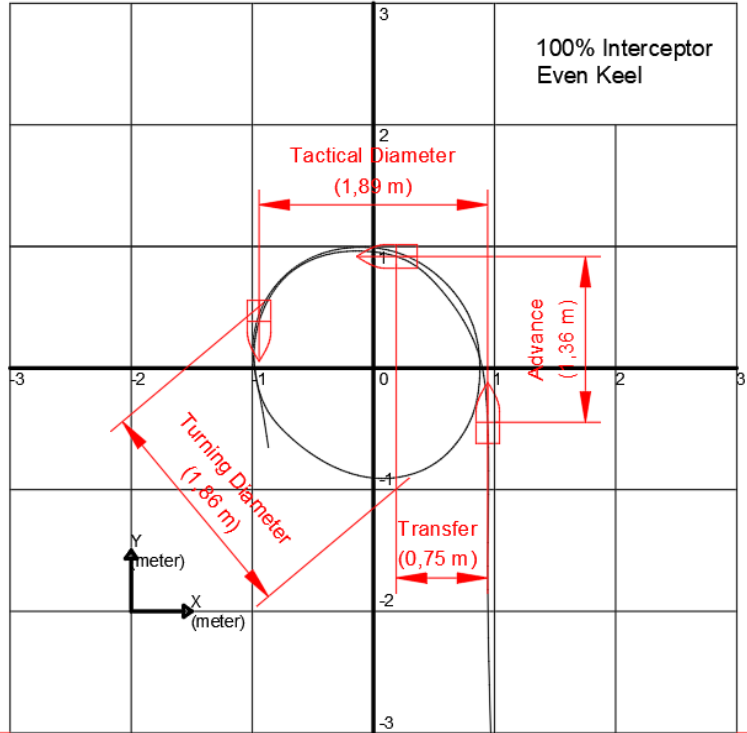
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 50% *Interceptor* Kondisi *Trim Haluan*



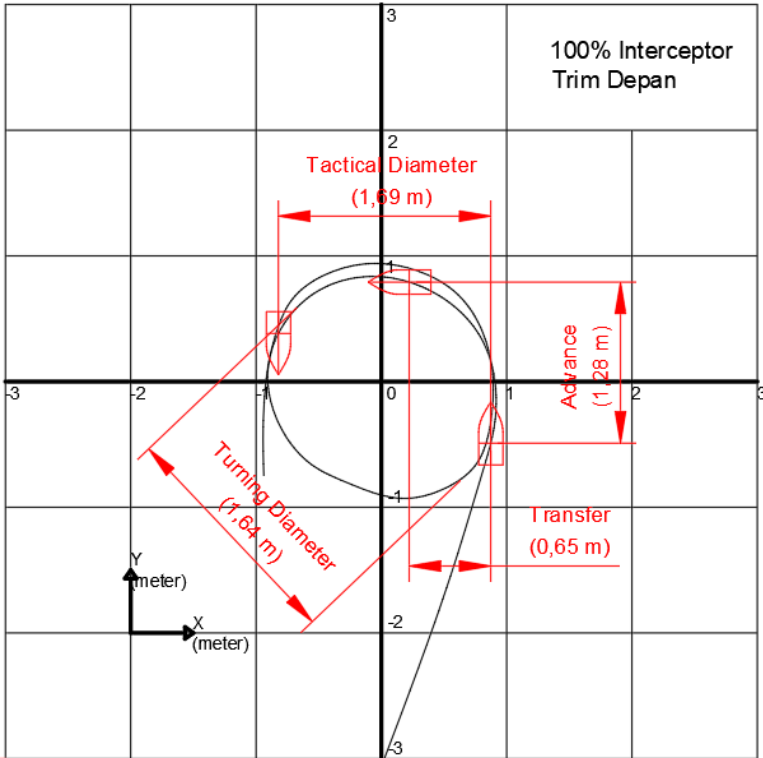
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 50% *Interceptor* Kondisi *Trim Buritan*



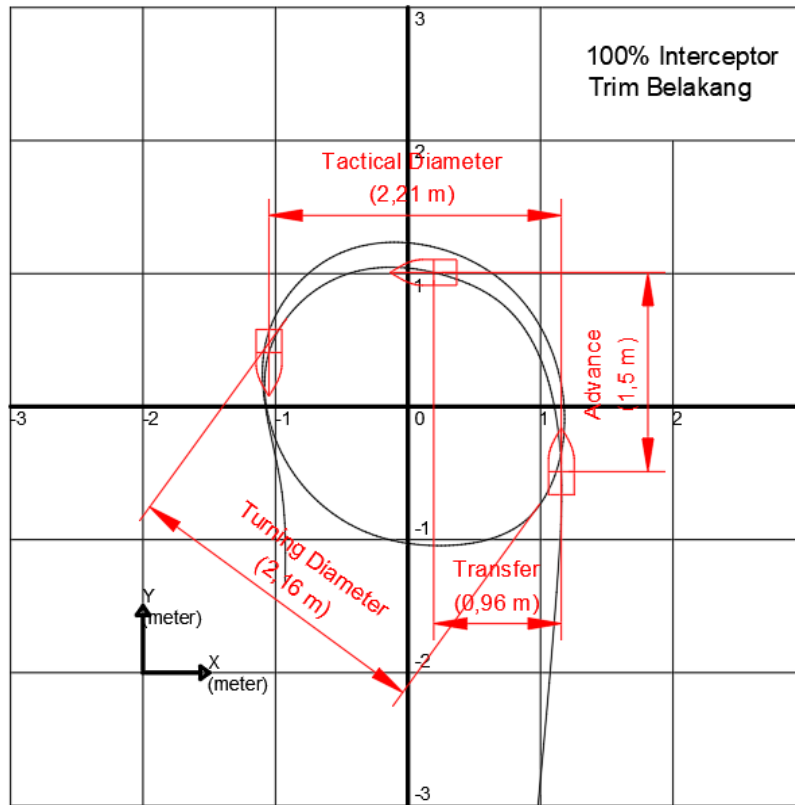
Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 100% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*



Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 100% *Interceptor* Kondisi *Trim Haluan*



Gambar Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 100% *Interceptor* Kondisi *Trim Buritan*



LAMPIRAN B
KOORDINAT LINTASAN HASIL PENGUJIAN

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*

Pengujian Model 0% <i>Interceptor</i> <i>Even Keel</i>				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	273	-419	-3.000	-1.267
2	276	-418.5	-2.954	-1.250
3	280	-419	-2.892	-1.267
4	283	-418.5	-2.846	-1.250
5	287	-419	-2.785	-1.267
6	290.5	-418.5	-2.731	-1.250
7	294	-419	-2.677	-1.267
8	297.5	-419	-2.623	-1.267
9	301	-419	-2.569	-1.267
10	304.5	-418.5	-2.515	-1.250
11	308	-419	-2.462	-1.267
12	311.5	-418.5	-2.408	-1.250
13	315	-419	-2.354	-1.267
14	318	-418.5	-2.308	-1.250
15	322	-419	-2.246	-1.267
16	325	-418.5	-2.200	-1.250
17	329	-419	-2.138	-1.267
18	332.5	-418	-2.085	-1.233
19	336	-419	-2.031	-1.267
20	339.5	-418	-1.977	-1.233
21	343	-418.5	-1.923	-1.250
22	346.5	-418	-1.869	-1.233
23	350	-418.5	-1.815	-1.250
24	353.5	-418.5	-1.762	-1.250
25	357	-418.5	-1.708	-1.250
26	364	-418	-1.600	-1.233
27	368	-419	-1.538	-1.267
28	371.5	-418.5	-1.485	-1.250
29	375	-418.5	-1.431	-1.250
30	378.5	-418	-1.377	-1.233
31	382	-418	-1.323	-1.233
32	385.5	-418	-1.269	-1.233
33	389.5	-418.5	-1.208	-1.250
34	392.5	-417.5	-1.162	-1.217
35	396.5	-418.5	-1.100	-1.250
36	399.5	-417.5	-1.054	-1.217
37	403.5	-418.5	-0.992	-1.250
38	407.5	-418.5	-0.931	-1.250
39	410.5	-417.5	-0.885	-1.217
40	414.5	-418	-0.823	-1.233

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
43	425	-417.5	-0.662	-1.217
44	428.5	-417.5	-0.608	-1.217
45	432.5	-418	-0.546	-1.233
46	435.5	-417.5	-0.500	-1.217
47	439.5	-417.5	-0.438	-1.217
48	443	-417	-0.385	-1.200
49	446.5	-417	-0.331	-1.200
50	450	-416	-0.277	-1.167
51	457.5	-417	-0.162	-1.200
52	460.5	-416	-0.115	-1.167
53	463.5	-415	-0.069	-1.133
54	467	-414.5	-0.015	-1.117
55	470	-414.5	0.031	-1.117
56	472.5	-414	0.069	-1.100
57	476	-414	0.123	-1.100
58	479.5	-413	0.177	-1.067
59	482	-413	0.215	-1.067
60	484.5	-412.5	0.254	-1.050
61	487.5	-412	0.300	-1.033
62	490.5	-411.5	0.346	-1.017
63	493	-411.5	0.385	-1.017
64	496	-410	0.431	-0.967
65	498	-410	0.462	-0.967
66	500.5	-410	0.500	-0.967
67	502.5	-409	0.531	-0.933
68	505	-408	0.569	-0.900
69	507.5	-407.5	0.608	-0.883
70	510.5	-407.5	0.654	-0.883
71	511.63	-406.74	0.671	-0.858
72	514	-406	0.708	-0.833
73	515.5	-405.5	0.731	-0.817
74	517.5	-404	0.762	-0.767
75	519	-403.5	0.785	-0.750
76	520.5	-403	0.808	-0.733
77	522.5	-402.5	0.838	-0.717
78	523.5	-401.5	0.854	-0.683
79	525	-400.5	0.877	-0.650
80	526.92	-400.08	0.906	-0.636
81	527.5	-398.5	0.915	-0.583
82	529.33	-398.67	0.944	-0.589
83	530.25	-397.31	0.958	-0.544
84	531.63	-396.34	0.979	-0.511

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
86	533	-394	1.000	-0.433
87	533.59	-393.62	1.009	-0.421
88	534.56	-393.07	1.024	-0.402
89	535.99	-392.32	1.046	-0.377
90	160.68	-153.68	-4.728	7.577
91	160.6	-153.6	-4.729	7.580
92	540	-378	1.108	0.100
93	540	-377	1.108	0.133
94	540	-375	1.108	0.200
95	540.61	-372.74	1.117	0.275
96	539.97	-371.86	1.107	0.305
97	540.02	-370.4	1.108	0.353
98	539.49	-369.45	1.100	0.385
99	538.49	-368.45	1.084	0.418
100	537.5	-366.5	1.069	0.483
101	536.41	-365.11	1.052	0.530
102	536	-364	1.046	0.567
103	534.47	-363.66	1.023	0.578
104	532.67	-363.67	0.995	0.578
105	530.78	-363.9	0.966	0.570
106	530.51	-362.68	0.962	0.611
107	528	-363.5	0.923	0.583
108	527.77	-361.84	0.920	0.639
109	526.5	-360.5	0.900	0.683
110	525.6	-360.4	0.886	0.687
111	524	-358.5	0.862	0.750
112	523.89	-356.19	0.860	0.827
113	521	-356	0.815	0.833
114	520.5	-355.5	0.808	0.850
115	517.5	-355	0.762	0.867
116	515	-355.5	0.723	0.850
117	512	-354.5	0.677	0.883
118	511.5	-353.5	0.669	0.917
119	509	-353.5	0.631	0.917
120	507.5	-352.5	0.608	0.950
121	505.5	-352	0.577	0.967
122	503	-351.5	0.538	0.983
123	501	-350.5	0.508	1.017
124	498.5	-350	0.469	1.033
125	497.5	-350	0.454	1.033
126	496	-350	0.431	1.033
127	494.5	-350	0.408	1.033

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
129	489.5	-348	0.331	1.100
130	487.5	-349	0.300	1.067
131	485	-349	0.262	1.067
132	483	-348.5	0.231	1.083
133	480.5	-348.5	0.192	1.083
134	478.5	-348	0.162	1.100
135	476.5	-348	0.131	1.100
136	474.5	-348	0.100	1.100
137	476	-347	0.123	1.133
138	473.5	-347	0.085	1.133
139	471.5	-347	0.054	1.133
140	157.23	-149.82	-4.781	7.706
141	467	-347.5	-0.015	1.117
142	157.06	-148.36	-4.784	7.755
143	463	-347	-0.077	1.133
144	457	-348	-0.169	1.100
145	454.5	-346.5	-0.208	1.150
146	452.5	-347	-0.238	1.133
147	155.5	-146.5	-4.808	7.817
148	447	-348.5	-0.323	1.083
149	449.6	-350.05	-0.283	1.032
150	447.14	-349.12	-0.321	1.063
151	445.41	-349.14	-0.348	1.062
152	443.21	-348.1	-0.381	1.097
153	156	-149	-4.800	7.733
154	156.28	-149.17	-4.796	7.728
155	157.07	-147.76	-4.784	7.775
156	432	-351.5	-0.554	0.983
157	430.5	-352	-0.577	0.967
158	429.5	-352.5	-0.592	0.950
159	427	-353	-0.631	0.933
160	156	-148.5	-4.800	7.750
161	424.32	-355.09	-0.672	0.864
162	155	-150	-4.815	7.700
163	155.5	-150	-4.808	7.700
164	155.21	-148.81	-4.812	7.740
165	160.43	-151.23	-4.732	7.659
166	160.5	-151	-4.731	7.667
167	414	-359	-0.831	0.733
168	412	-359	-0.862	0.733
169	411.5	-361	-0.869	0.667
170	410.5	-361	-0.885	0.667

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
172	160	-151	-4.738	7.667
173	160	-151	-4.738	7.667
174	160	-150	-4.738	7.700
175	158.92	-150.35	-4.755	7.688
176	401	-369.5	-1.031	0.383
177	161.73	-152.98	-4.712	7.601
178	160.43	-152.94	-4.732	7.602
179	159.5	-151.5	-4.746	7.650
180	159.5	-151.5	-4.746	7.650
181	159.5	-151	-4.746	7.667
182	160	-151.5	-4.738	7.650
183	159.5	-151.5	-4.746	7.650
184	157.5	-148.5	-4.777	7.750
185	158.17	-148.27	-4.767	7.758
186	158.5	-150	-4.762	7.700
187	393.5	-387.5	-1.146	-0.217
188	393.23	-389.14	-1.150	-0.271
189	393.5	-390	-1.146	-0.300
190	394	-391	-1.138	-0.333
191	393.73	-392.81	-1.143	-0.394
192	394.5	-394	-1.131	-0.433
193	396.22	-394.22	-1.104	-0.441
194	396.72	-395.72	-1.097	-0.491
195	397	-397.5	-1.092	-0.550
196	398	-399	-1.077	-0.600
197	399.5	-399.5	-1.054	-0.617
198	401	-400.5	-1.031	-0.650
199	402.5	-401.5	-1.008	-0.683
200	403	-403	-1.000	-0.733
201	405	-403.5	-0.969	-0.750
202	407	-403.5	-0.938	-0.750
203	408.5	-404.5	-0.915	-0.783
204	410	-405.5	-0.892	-0.817
205	412	-407	-0.862	-0.867
206	414	-406.5	-0.831	-0.850
207	416	-408	-0.800	-0.900
208	417.5	-409	-0.777	-0.933
209	420	-409	-0.738	-0.933
210	421.5	-410	-0.715	-0.967
211	424	-410	-0.677	-0.967
212	426.5	-410.5	-0.638	-0.983
213	429	-411	-0.600	-1.000

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
215	433.07	-412.5	-0.537	-1.050
216	435.5	-412.5	-0.500	-1.050
217	437.57	-412.5	-0.468	-1.050
218	440.5	-413	-0.423	-1.067
219	442.58	-413	-0.391	-1.067
220	445	-413	-0.354	-1.067
221	447.5	-413.5	-0.315	-1.083
222	450	-413	-0.277	-1.067
223	452.5	-413	-0.238	-1.067
224	455	-413	-0.200	-1.067
225	457.5	-413	-0.162	-1.067
226	459.5	-412.5	-0.131	-1.050
227	462.5	-413	-0.085	-1.067
228	465	-412.5	-0.046	-1.050
229	467	-411.5	-0.015	-1.017
230	469.5	-412	0.023	-1.033
231	472.5	-411.5	0.069	-1.017
232	474.5	-411	0.100	-1.000
233	477	-411	0.138	-1.000
234	479.5	-410.5	0.177	-0.983
235	484	-409	0.246	-0.933
236	486.5	-409	0.285	-0.933
237	489	-408.5	0.323	-0.917
238	491	-407.5	0.354	-0.883
239	493.5	-407	0.392	-0.867
240	496	-406.5	0.431	-0.850
241	497.5	-406.5	0.454	-0.850
242	500	-405.5	0.492	-0.817
243	502	-404	0.523	-0.767
244	503.5	-404	0.546	-0.767
245	506.5	-404	0.592	-0.767
246	508	-403.5	0.615	-0.750
247	510	-403	0.646	-0.733
248	511.5	-401.5	0.669	-0.683
249	513.5	-401.5	0.700	-0.683
250	515	-400.5	0.723	-0.650
251	517	-400	0.754	-0.633
252	518.5	-399	0.777	-0.600
253	520	-398	0.800	-0.567
254	521.5	-397	0.823	-0.533
255	522.5	-396.5	0.838	-0.517
256	523.5	-395	0.854	-0.467

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
258	526	-393	0.892	-0.400
259	527	-393	0.908	-0.400
260	528	-392	0.923	-0.367
261	529.5	-391.5	0.946	-0.350
262	530.22	-390.78	0.957	-0.326
263	160	-150.5	-4.738	7.683
264	159.5	-150.5	-4.746	7.683
265	159.5	-151	-4.746	7.667
266	159.5	-150.5	-4.746	7.683
267	159	-150	-4.754	7.700
268	159	-150	-4.754	7.700
269	159	-150	-4.754	7.700
270	158	-150	-4.769	7.700
271	156.5	-150	-4.792	7.700
272	158	-150	-4.769	7.700
273	160.08	-151.23	-4.737	7.659
274	158	-150	-4.769	7.700
275	160.21	-151.16	-4.735	7.661
276	536.77	-373.4	1.058	0.253
277	536	-372.5	1.046	0.283
278	536.56	-370.31	1.055	0.356
279	536.2	-369.22	1.049	0.393
280	535.49	-368.45	1.038	0.418
281	535.4	-367.1	1.037	0.463
282	533.87	-367.15	1.013	0.462
283	533.2	-365.8	1.003	0.507
284	532.47	-365.65	0.992	0.512
285	531.12	-365.04	0.971	0.532
286	530.91	-363.79	0.968	0.574
287	528.93	-363.93	0.937	0.569
288	528.74	-362.74	0.934	0.609
289	527.91	-361.91	0.922	0.636
290	526	-362	0.892	0.633
291	525.4	-361.02	0.883	0.666
292	523.31	-360.21	0.851	0.693
293	521.19	-358.12	0.818	0.763
294	520.93	-355.64	0.814	0.845
295	519.5	-355.5	0.792	0.850
296	518	-354	0.769	0.900
297	515.5	-355	0.731	0.867
298	513.5	-354	0.700	0.900
299	511.5	-353.5	0.669	0.917

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
301	508	-352	0.615	0.967
302	505	-351.5	0.569	0.983
303	504	-351.5	0.554	0.983
304	502	-350.5	0.523	1.017
305	500	-350.5	0.492	1.017
306	498.5	-349.5	0.469	1.050
307	497	-349.5	0.446	1.050
308	495.5	-349	0.423	1.067
309	493.5	-349	0.392	1.067
310	492	-348.5	0.369	1.083
311	491.5	-347.5	0.362	1.117
312	488.5	-347	0.315	1.133
313	486.5	-347.5	0.285	1.117
314	485	-347	0.262	1.133
315	483	-347	0.231	1.133
316	481	-347	0.200	1.133
317	476.12	-347	0.125	1.133
318	471.5	-347.5	0.054	1.117
319	469	-347.5	0.015	1.117
320	467.5	-347	-0.008	1.133
321	465	-347	-0.046	1.133
322	463	-346.5	-0.077	1.150
323	460.5	-347	-0.115	1.133
324	459	-346.5	-0.138	1.150
325	457	-346.5	-0.169	1.150
326	454.5	-346.5	-0.208	1.150
327	452.5	-346.5	-0.238	1.150
328	450	-347	-0.277	1.133
329	447.5	-346.5	-0.315	1.150
330	445	-346.5	-0.354	1.150
331	443	-347	-0.385	1.133
332	440	-347.5	-0.431	1.117
333	437	-347	-0.477	1.133
334	433.5	-347	-0.531	1.133
335	431	-347	-0.569	1.133
336	428	-348	-0.615	1.100
337	426	-347.5	-0.646	1.117
338	423	-347.5	-0.692	1.117
339	420.12	-347	-0.737	1.133
340	417.12	-347	-0.783	1.133
341	414.5	-347.5	-0.823	1.117
342	411.61	-347	-0.868	1.133

Pengujian Model 0% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
344	406.5	-347.5	-0.946	1.117
345	401	-347.5	-1.031	1.117
346	399	-347.5	-1.062	1.117
347	396	-347.5	-1.108	1.117
348	393	-347.5	-1.154	1.117
349	390	-348	-1.200	1.100
350	387.5	-347.5	-1.238	1.117
351	385	-347.5	-1.277	1.117
352	382	-347.5	-1.323	1.117
353	379	-348	-1.369	1.100
354	376	-348	-1.415	1.100
355	374	-348	-1.446	1.100

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor* Kondisi *Trim* Haluan

Pengujian Model 0% <i>Interceptor</i> <i>Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	206	-449.5	-3.028	-0.432
2	209	-450	-2.992	-0.443
3	212.12	-450	-2.955	-0.443
4	216	-450.5	-2.908	-0.454
5	218.55	-451	-2.877	-0.464
6	222.06	-451.5	-2.835	-0.475
7	225.5	-452	-2.794	-0.486
8	228.5	-452.5	-2.758	-0.496
9	232.06	-452.5	-2.715	-0.496
10	234.62	-453	-2.685	-0.507
11	238.5	-453.5	-2.638	-0.518
12	241.56	-453.5	-2.601	-0.518
13	245.07	-454	-2.559	-0.529
14	248.5	-454.5	-2.518	-0.539
15	251.55	-455	-2.481	-0.550
16	255	-455	-2.440	-0.550
17	258.5	-455.5	-2.398	-0.561
18	261.56	-456.5	-2.361	-0.582
19	264.64	-456.5	-2.324	-0.582
20	268.5	-456.5	-2.278	-0.582
21	271.5	-457.5	-2.242	-0.604
22	275.5	-457	-2.194	-0.593
23	278.06	-458.5	-2.163	-0.625
24	281.57	-459	-2.121	-0.636
25	285.05	-459	-2.079	-0.636
26	288.57	-459	-2.037	-0.636
27	292	-459.5	-1.996	-0.646
28	295.06	-460.5	-1.959	-0.668
29	298.07	-461	-1.923	-0.679
30	302	-461	-1.876	-0.679
31	305.06	-461.5	-1.839	-0.689
32	308.07	-462	-1.803	-0.700
33	312	-462	-1.756	-0.700
34	315.07	-463	-1.719	-0.721
35	318.5	-463	-1.678	-0.721
36	322	-463.5	-1.636	-0.732
37	325.07	-464	-1.599	-0.743
38	329	-464	-1.552	-0.743
39	332.06	-464.5	-1.515	-0.754
40	335.14	-465.5	-1.478	-0.775

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
43	345.55	-466	-1.353	-0.786
44	349.08	-467.5	-1.311	-0.818
45	352.5	-467.5	-1.270	-0.818
46	355.62	-468	-1.233	-0.829
47	359.57	-469	-1.185	-0.850
48	366.5	-469.5	-1.102	-0.861
49	369.64	-469.5	-1.064	-0.861
50	373.05	-470	-1.023	-0.871
51	376.57	-470	-0.981	-0.871
52	380	-470.5	-0.940	-0.882
53	383.13	-471.5	-0.902	-0.904
54	387	-471	-0.856	-0.893
55	390.58	-472.5	-0.813	-0.925
56	394.06	-472.5	-0.771	-0.925
57	397.13	-473.5	-0.734	-0.946
58	401.08	-473.5	-0.687	-0.946
59	404.5	-473.5	-0.646	-0.946
60	408.5	-474.5	-0.598	-0.968
61	411.63	-474.5	-0.560	-0.968
62	415.06	-475	-0.519	-0.979
63	419	-474.5	-0.472	-0.968
64	422	-475	-0.436	-0.979
65	426	-475.5	-0.388	-0.989
66	429.5	-476	-0.346	-1.000
67	432.5	-475.5	-0.310	-0.989
68	436.5	-476.5	-0.262	-1.011
69	439.5	-476	-0.226	-1.000
70	443.5	-477	-0.178	-1.021
71	450.5	-477.5	-0.094	-1.032
72	453.5	-476.5	-0.058	-1.011
73	457	-476.5	-0.016	-1.011
74	460	-476	0.020	-1.000
75	462.5	-475.5	0.050	-0.989
76	466	-475	0.092	-0.979
77	469	-475.5	0.128	-0.989
78	472	-474	0.164	-0.957
79	475	-474	0.200	-0.957
80	478.44	-473.85	0.241	-0.954
81	481	-473.5	0.272	-0.946
82	484	-473	0.308	-0.936
83	486.5	-472	0.338	-0.914
84	489.09	-471.2	0.369	-0.897

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
86	494.89	-471.3	0.439	-0.899
87	497.38	-470.31	0.469	-0.878
88	499	-467.5	0.488	-0.818
89	502.5	-469	0.530	-0.850
90	504.5	-467.5	0.554	-0.818
91	506.64	-466.74	0.580	-0.802
92	508	-464.5	0.596	-0.754
93	510.97	-464.69	0.632	-0.758
94	513.54	-464.97	0.662	-0.764
95	514.38	-462.1	0.673	-0.702
96	515.5	-460.5	0.686	-0.668
97	518.96	-460.96	0.728	-0.678
98	519.5	-462.5	0.734	-0.711
99	522.14	-458.86	0.766	-0.633
100	523	-460.5	0.776	-0.668
101	524	-460	0.788	-0.657
102	526.5	-458.5	0.818	-0.625
103	528	-457	0.836	-0.593
104	528.5	-456.5	0.842	-0.582
105	530.5	-455.5	0.866	-0.561
106	532	-454.5	0.884	-0.539
107	533.5	-454	0.902	-0.529
108	534.5	-452.5	0.914	-0.496
109	536	-451.5	0.932	-0.475
110	537	-450	0.944	-0.443
111	538	-448	0.956	-0.400
112	538.5	-446.5	0.962	-0.368
113	540	-445.5	0.980	-0.346
114	541.5	-444.5	0.998	-0.325
115	542.26	-443.74	1.007	-0.309
116	544	-442	1.028	-0.271
117	544	-440.5	1.028	-0.239
118	545.5	-439	1.046	-0.207
119	545.5	-437.5	1.046	-0.175
120	546.5	-435.5	1.058	-0.132
121	547	-434	1.064	-0.100
122	548.5	-431	1.082	-0.036
123	548.5	-429	1.082	0.007
124	549.5	-425.5	1.094	0.082
125	549	-424.5	1.088	0.104
126	549.5	-423	1.094	0.136
127	548	-421.5	1.076	0.168

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
129	548	-419	1.076	0.221
130	548	-417	1.076	0.264
131	547.5	-416.5	1.070	0.275
132	546.5	-415	1.058	0.307
133	546	-413.5	1.052	0.339
134	545	-412	1.040	0.371
135	545	-411	1.040	0.393
136	544.26	-408.9	1.031	0.438
137	542.93	-408.13	1.015	0.454
138	541.65	-407.65	1.000	0.465
139	541.45	-405.59	0.997	0.509
140	539.7	-405.55	0.976	0.510
141	538.62	-403.75	0.963	0.548
142	537.96	-403.04	0.956	0.563
143	536.23	-402.17	0.935	0.582
144	534.73	-401.09	0.917	0.605
145	533.38	-399.84	0.901	0.632
146	533	-397.5	0.896	0.682
147	531.5	-396.5	0.878	0.704
148	530	-396	0.860	0.714
149	528.5	-394	0.842	0.757
150	527	-393	0.824	0.779
151	520.5	-393.5	0.746	0.768
152	519	-392.5	0.728	0.789
153	518	-392	0.716	0.800
154	515.5	-391	0.686	0.821
155	514	-390.5	0.668	0.832
156	512.72	-388.53	0.653	0.874
157	510.5	-387.65	0.626	0.893
158	508.5	-387.65	0.602	0.893
159	506.76	-387.5	0.581	0.896
160	504.76	-386.5	0.557	0.918
161	502.23	-386	0.527	0.929
162	500.74	-385	0.509	0.950
163	498.72	-384.5	0.485	0.961
164	497.55	-383.5	0.471	0.982
165	494.89	-383.5	0.439	0.982
166	492.89	-382.5	0.415	1.004
167	491.55	-382.5	0.399	1.004
168	488.5	-382.5	0.362	1.004
169	486.85	-381	0.342	1.036
170	483.59	-382.19	0.303	1.010

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
172	479.7	-381.18	0.256	1.032
173	477.85	-380	0.234	1.057
174	475.8	-380.5	0.210	1.046
175	475	-380	0.200	1.057
176	472.5	-380.5	0.170	1.046
177	469.5	-380	0.134	1.057
178	467	-380	0.104	1.057
179	465	-379	0.080	1.079
180	462.5	-379.5	0.050	1.068
181	460.5	-379	0.026	1.079
182	458.5	-379.5	0.002	1.068
183	456.24	-379.5	-0.025	1.068
184	447	-380	-0.136	1.057
185	445.5	-381.5	-0.154	1.025
186	446.38	-381.54	-0.143	1.024
187	447	-382.5	-0.136	1.004
188	445.67	-382	-0.152	1.014
189	443.84	-381	-0.174	1.036
190	441.5	-381.5	-0.202	1.025
191	434.5	-382	-0.286	1.014
192	425.5	-384.5	-0.394	0.961
193	424	-384.5	-0.412	0.961
194	423	-386	-0.424	0.929
195	420.35	-386.16	-0.456	0.925
196	423.5	-384.5	-0.418	0.961
197	422	-386	-0.436	0.929
198	419.5	-386	-0.466	0.929
199	417.5	-386.5	-0.490	0.918
200	415.71	-387.14	-0.511	0.904
201	414.08	-389.21	-0.531	0.860
202	412	-390.5	-0.556	0.832
203	410	-392	-0.580	0.800
204	408.5	-392.5	-0.598	0.789
205	406.29	-393.71	-0.625	0.763
206	401	-396.5	-0.688	0.704
207	161.18	-153.65	-3.566	5.908
208	400	-397	-0.700	0.693
209	160.02	-154.02	-3.580	5.900
210	161	-153.5	-3.568	5.911
211	158	-149	-3.604	6.007
212	370.5	-430	-1.054	-0.014
213	371.5	-436	-1.042	-0.143

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
215	373	-438	-1.024	-0.186
216	373.5	-439.5	-1.018	-0.218
217	372.5	-442.5	-1.030	-0.282
218	374.72	-442.72	-1.003	-0.287
219	374.5	-444.5	-1.006	-0.325
220	375.5	-446	-0.994	-0.357
221	376.5	-448	-0.982	-0.400
222	377.5	-449	-0.970	-0.421
223	378.5	-450.5	-0.958	-0.454
224	380	-451.5	-0.940	-0.475
225	381	-454	-0.928	-0.529
226	383	-454.5	-0.904	-0.539
227	384.5	-455.5	-0.886	-0.561
228	386.11	-456.3	-0.867	-0.578
229	387.71	-457.11	-0.847	-0.595
230	390	-457.5	-0.820	-0.604
231	391.5	-459	-0.802	-0.636
232	393.5	-460.5	-0.778	-0.668
233	395.5	-461.5	-0.754	-0.689
234	398	-461.5	-0.724	-0.689
235	400	-463.5	-0.700	-0.732
236	402.5	-465	-0.670	-0.764
237	404.5	-465.5	-0.646	-0.775
238	407	-466.5	-0.616	-0.796
239	409.5	-467.5	-0.586	-0.818
240	411.5	-467.5	-0.562	-0.818
241	414	-467.5	-0.532	-0.818
242	417	-468	-0.496	-0.829
243	419.5	-468.5	-0.466	-0.839
244	421.61	-470	-0.441	-0.871
245	424.5	-469.5	-0.406	-0.861
246	427	-470	-0.376	-0.871
247	430	-471	-0.340	-0.893
248	432.5	-471	-0.310	-0.893
249	435	-470.5	-0.280	-0.882
250	438	-471.5	-0.244	-0.904
251	441	-471.5	-0.208	-0.904
252	444	-472	-0.172	-0.914
253	447	-471.5	-0.136	-0.904
254	449	-471	-0.112	-0.893
255	452	-471.5	-0.076	-0.904
256	454.5	-471	-0.046	-0.893

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
258	461	-471	0.032	-0.893
259	463.5	-470.5	0.062	-0.882
260	466.5	-469.5	0.098	-0.861
261	469.5	-469.5	0.134	-0.861
262	472.5	-469	0.170	-0.850
263	475	-468.5	0.200	-0.839
264	477.5	-468	0.230	-0.829
265	480.5	-467	0.266	-0.807
266	483.5	-467	0.302	-0.807
267	485.5	-464.5	0.326	-0.754
268	488.69	-465.41	0.364	-0.773
269	490.5	-463	0.386	-0.721
270	493.09	-462.7	0.417	-0.715
271	495.5	-462	0.446	-0.700
272	498	-461.5	0.476	-0.689
273	500	-460	0.500	-0.657
274	503	-459.5	0.536	-0.646
275	505	-458.5	0.560	-0.625
276	507	-457	0.584	-0.593
277	509.5	-456.5	0.614	-0.582
278	512.33	-456.28	0.648	-0.577
279	512.5	-454.5	0.650	-0.539
280	515	-453	0.680	-0.507
281	516.5	-456	0.698	-0.571
282	518.5	-455	0.722	-0.550
283	520	-454	0.740	-0.529
284	521.5	-452.5	0.758	-0.496
285	523	-451.5	0.776	-0.475
286	525	-451	0.800	-0.464
287	527	-450	0.824	-0.443
288	528.5	-448.5	0.842	-0.411
289	530	-448	0.860	-0.400
290	531	-446.5	0.872	-0.368
291	533	-445.5	0.896	-0.346
292	534	-443.5	0.908	-0.304
293	535	-442	0.920	-0.271
294	536.5	-441.5	0.938	-0.261
295	538	-440	0.956	-0.229
296	538	-438	0.956	-0.186
297	539	-437.5	0.968	-0.175
298	540.5	-435.5	0.986	-0.132
299	541	-435.5	0.992	-0.132

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
301	542.5	-431.5	1.010	-0.046
302	542.5	-430	1.010	-0.014
303	543	-429	1.016	0.007
304	544.5	-427	1.034	0.050
305	544.5	-425	1.034	0.093
306	544.5	-423.5	1.034	0.125
307	545	-422	1.040	0.157
308	545	-420.5	1.040	0.189
309	545	-419.5	1.040	0.211
310	544.76	-417.68	1.037	0.250
311	544.73	-416.73	1.037	0.270
312	544.5	-415.5	1.034	0.296
313	544	-414	1.028	0.329
314	543.5	-412.5	1.022	0.361
315	543	-411.5	1.016	0.382
316	542.5	-410	1.010	0.414
317	542	-409	1.004	0.436
318	541	-407.5	0.992	0.468
319	540.5	-406.5	0.986	0.489
320	539.32	-405.29	0.972	0.515
321	538.75	-403.93	0.965	0.544
322	538	-402.5	0.956	0.575
323	537	-402	0.944	0.586
324	536.5	-400	0.938	0.629
325	534.57	-399.43	0.915	0.641
326	531.43	-398.32	0.877	0.665
327	530.58	-396.98	0.867	0.693
328	529.5	-395	0.854	0.736
329	528.5	-394.5	0.842	0.746
330	522.5	-393.5	0.770	0.768
331	524	-391	0.788	0.821
332	518.5	-392.5	0.722	0.789
333	518	-391	0.716	0.821
334	517	-390.5	0.704	0.832
335	515	-390	0.680	0.843
336	513.5	-389	0.662	0.864
337	512	-388	0.644	0.886
338	509.5	-388	0.614	0.886
339	507.75	-386.23	0.593	0.924
340	505.19	-385.06	0.562	0.949
341	502.09	-384	0.525	0.971
342	499.21	-383.5	0.491	0.982

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
344	496.09	-382	0.453	1.014
345	492.96	-381	0.416	1.036
346	491.32	-380.5	0.396	1.046
347	488.8	-379.5	0.366	1.068
348	486.8	-379.5	0.342	1.068
349	484.32	-379.5	0.312	1.068
350	483.16	-379	0.298	1.079
351	165.5	-159	-3.514	5.793
352	168.5	-155.5	-3.478	5.868
353	166.66	-157.21	-3.500	5.831
354	468.1	-378	0.117	1.100
355	165	-159.5	-3.520	5.782
356	166.26	-155.26	-3.505	5.873
357	165.77	-155.77	-3.511	5.862
358	166.5	-155.5	-3.502	5.868
359	166	-156	-3.508	5.857
360	454.5	-379	-0.046	1.079
361	452	-378.5	-0.076	1.089
362	450.5	-377.5	-0.094	1.111
363	448	-378.5	-0.124	1.089
364	445.5	-378.5	-0.154	1.089
365	442.5	-378.5	-0.190	1.089
366	440	-378.5	-0.220	1.089
367	437.5	-378.5	-0.250	1.089
368	431	-379	-0.328	1.079
369	428.5	-379	-0.358	1.079
370	425.5	-380	-0.394	1.057
371	422	-380.5	-0.436	1.046
372	419	-380.5	-0.472	1.046
373	417	-380.5	-0.496	1.046
374	414	-380.5	-0.532	1.046
375	410	-381	-0.580	1.036
376	407	-381	-0.616	1.036
377	404.5	-381	-0.646	1.036
378	402.5	-380.5	-0.670	1.046

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 0% *Interceptor Trim* Buritan

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	368.5	-354	-3.083	-0.937
2	370.5	-355	-3.049	-0.971
3	377	-351	-2.937	-0.834
4	376	-354	-2.954	-0.937
5	380	-356	-2.886	-1.006
6	382.5	-356	-2.843	-1.006
7	384.5	-355.5	-2.809	-0.989
8	387	-357	-2.766	-1.040
9	393.5	-352	-2.654	-0.869
10	392.5	-357	-2.671	-1.040
11	395.5	-357.5	-2.620	-1.057
12	402	-353	-2.509	-0.903
13	404.5	-353.5	-2.466	-0.920
14	408	-353.5	-2.406	-0.920
15	410	-355	-2.371	-0.971
16	413	-354.5	-2.320	-0.954
17	411.5	-358	-2.346	-1.074
18	418.5	-355	-2.226	-0.971
19	421	-355	-2.183	-0.971
20	420	-359.5	-2.200	-1.126
21	422.5	-359	-2.157	-1.109
22	429	-355	-2.046	-0.971
23	432	-355.5	-1.994	-0.989
24	434.5	-355.5	-1.951	-0.989
25	437	-357	-1.909	-1.040
26	441	-356.5	-1.840	-1.023
27	444	-356	-1.789	-1.006
28	444	-358	-1.789	-1.074
29	445.5	-360	-1.763	-1.143
30	452	-357	-1.651	-1.040
31	454.65	-357.62	-1.606	-1.061
32	456.95	-361.74	-1.567	-1.203
33	458	-360	-1.549	-1.143
34	460.5	-359.5	-1.506	-1.126
35	466.5	-356.5	-1.403	-1.023
36	468	-363	-1.377	-1.246
37	468.5	-361.5	-1.369	-1.194
38	475	-358.5	-1.257	-1.091
39	475.43	-361	-1.250	-1.177
40	478	-362.5	-1.206	-1.229

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim Buritan*

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
42	482.93	-363	-1.121	-1.246
43	489.41	-360.5	-1.010	-1.160
44	490.5	-363.5	-0.991	-1.263
45	492.5	-365	-0.957	-1.314
46	495.5	-365.5	-0.906	-1.331
47	501	-359.5	-0.811	-1.126
48	503.5	-359.5	-0.769	-1.126
49	506.5	-360	-0.717	-1.143
50	509.5	-360	-0.666	-1.143
51	513	-360	-0.606	-1.143
52	514	-360.5	-0.589	-1.160
53	518	-360	-0.520	-1.143
54	521.5	-360	-0.460	-1.143
55	520.42	-364	-0.479	-1.280
56	527	-361.5	-0.366	-1.194
57	526	-366.5	-0.383	-1.366
58	533.46	-362.63	-0.255	-1.233
59	532	-366	-0.280	-1.349
60	538.5	-362.5	-0.169	-1.229
61	537	-365.5	-0.194	-1.331
62	539	-368.5	-0.160	-1.434
63	541.5	-369.5	-0.117	-1.469
64	545.5	-371	-0.049	-1.520
65	546.5	-370.5	-0.031	-1.503
66	550	-371	0.029	-1.520
67	552.5	-370.5	0.071	-1.503
68	555.5	-371	0.123	-1.520
69	559.8	-367.63	0.197	-1.404
70	559.5	-370	0.191	-1.486
71	562.5	-369	0.243	-1.451
72	563	-365.5	0.251	-1.331
73	565	-364	0.286	-1.280
74	571.91	-359.5	0.404	-1.126
75	574	-364.5	0.440	-1.297
76	576	-356.5	0.474	-1.023
77	579.11	-358.45	0.528	-1.090
78	581.5	-358.92	0.569	-1.106
79	583	-355.5	0.594	-0.989
80	585	-354.5	0.629	-0.954
81	587	-354.5	0.663	-0.954
82	589	-353.5	0.697	-0.920
83	593	-353.5	0.766	-0.920

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
85	596	-351.5	0.817	-0.851
86	597.5	-350	0.843	-0.800
87	599	-350	0.869	-0.800
88	601.5	-349.5	0.911	-0.783
89	603.5	-348	0.946	-0.731
90	604.5	-348	0.963	-0.731
91	606	-346.5	0.989	-0.680
92	607.5	-345.5	1.014	-0.646
93	609	-344.5	1.040	-0.611
94	610.5	-343.5	1.066	-0.577
95	612	-343	1.091	-0.560
96	612.5	-342	1.100	-0.526
97	614	-340	1.126	-0.457
98	615	-339.5	1.143	-0.440
99	615.5	-338.5	1.151	-0.406
100	616.97	-337.52	1.177	-0.372
101	619.5	-337.5	1.220	-0.371
102	620	-336	1.229	-0.320
103	620.5	-333	1.237	-0.217
104	621	-332.5	1.246	-0.200
105	622.52	-332.33	1.272	-0.194
106	622.5	-330.5	1.271	-0.131
107	623	-329	1.280	-0.080
108	625.38	-329.36	1.321	-0.092
109	622.22	-311.11	1.267	0.533
110	621.42	-310.27	1.253	0.562
111	619	-313.5	1.211	0.451
112	620.5	-314	1.237	0.434
113	618.55	-308.16	1.204	0.635
114	618.5	-311.5	1.203	0.520
115	618	-311	1.194	0.537
116	616.5	-309.5	1.169	0.589
117	617	-309.5	1.177	0.589
118	616.5	-308.5	1.169	0.623
119	615.5	-307.5	1.151	0.657
120	614	-306.5	1.126	0.691
121	613	-305.5	1.109	0.726
122	612.5	-304	1.100	0.777
123	611	-303.5	1.074	0.794
124	609.5	-302.5	1.049	0.829
125	607.5	-301	1.014	0.880
126	605.5	-300.5	0.980	0.897

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim Buritan*

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
128	603.5	-298.5	0.946	0.966
129	600.13	-296.34	0.888	1.040
130	599.5	-297.5	0.877	1.000
131	598	-296.5	0.851	1.034
132	596	-296	0.817	1.051
133	594.5	-295.5	0.791	1.069
134	592.56	-294.92	0.758	1.088
135	591.03	-292.81	0.732	1.161
136	589.5	-293	0.706	1.154
137	588.48	-292.31	0.688	1.178
138	586.57	-290.71	0.655	1.233
139	585.25	-287.62	0.633	1.339
140	582.52	-289.7	0.586	1.267
141	581.24	-290.33	0.564	1.246
142	579.48	-289.31	0.534	1.281
143	577.87	-288.36	0.506	1.313
144	576.14	-286.83	0.477	1.366
145	574.23	-285.85	0.444	1.399
146	572.2	-287.55	0.409	1.341
147	570.27	-286.04	0.376	1.393
148	568.42	-285.69	0.344	1.405
149	566.14	-285.61	0.305	1.408
150	562.5	-287.5	0.243	1.343
151	561	-288	0.217	1.326
152	559.5	-287.5	0.191	1.343
153	557.5	-287.5	0.157	1.343
154	555.5	-287.5	0.123	1.343
155	554	-287.5	0.097	1.343
156	552.5	-287.5	0.071	1.343
157	548	-287.5	-0.006	1.343
158	544	-286.5	-0.074	1.377
159	543.5	-287	-0.083	1.360
160	543.11	-284	-0.090	1.463
161	541.33	-285.98	-0.120	1.395
162	539.5	-288	-0.151	1.326
163	538	-288	-0.177	1.326
164	536	-288.5	-0.211	1.309
165	534.5	-288	-0.237	1.326
166	532.5	-288	-0.271	1.326
167	529.5	-288.5	-0.323	1.309
168	524.5	-288.5	-0.409	1.309
169	522.4	-289.5	-0.445	1.274

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
171	520.5	-290.5	-0.477	1.240
172	519	-291	-0.503	1.223
173	517.5	-291.5	-0.529	1.206
174	515.5	-291.5	-0.563	1.206
175	500.5	-291	-0.820	1.223
176	504.34	-294.94	-0.754	1.088
177	500.5	-292	-0.820	1.189
178	500.99	-295.51	-0.812	1.068
179	497.5	-293	-0.871	1.154
180	493.95	-300.37	-0.932	0.902
181	495	-294	-0.914	1.120
182	493.5	-295	-0.940	1.086
183	492	-296.5	-0.966	1.034
184	490	-297	-1.000	1.017
185	488.5	-298	-1.026	0.983
186	488	-298	-1.034	0.983
187	485.5	-300	-1.077	0.914
188	484.5	-300.5	-1.094	0.897
189	484	-301.5	-1.103	0.863
190	483	-302	-1.120	0.846
191	482.5	-302.5	-1.129	0.829
192	482.5	-303	-1.129	0.811
193	481.5	-304.5	-1.146	0.760
194	481.5	-305.5	-1.146	0.726
195	481.5	-307	-1.146	0.674
196	480.5	-307.5	-1.163	0.657
197	479.5	-309	-1.180	0.606
198	479	-310	-1.189	0.571
199	479.5	-311	-1.180	0.537
200	477.5	-311.5	-1.214	0.520
201	477.5	-311	-1.214	0.537
202	477.5	-314.5	-1.214	0.417
203	476	-314	-1.240	0.434
204	474.5	-315.5	-1.266	0.383
205	474.5	-322	-1.266	0.160
206	473.5	-323.65	-1.283	0.103
207	474	-328	-1.274	-0.046
208	475	-329	-1.257	-0.080
209	474.5	-330	-1.266	-0.114
210	474	-338.5	-1.274	-0.406
211	475	-339.5	-1.257	-0.440
212	474	-338.5	-1.274	-0.406

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
214	475.5	-335.5	-1.249	-0.303
215	476.5	-336.5	-1.231	-0.337
216	477.5	-342	-1.214	-0.526
217	478.5	-339.5	-1.197	-0.440
218	479.5	-340	-1.180	-0.457
219	482	-341.5	-1.137	-0.509
220	483	-342.5	-1.120	-0.543
221	482.7	-345.68	-1.125	-0.652
222	482	-346	-1.137	-0.663
223	484.97	-348.03	-1.086	-0.732
224	489.18	-345.84	-1.014	-0.657
225	486	-348	-1.069	-0.731
226	489	-351.5	-1.017	-0.851
227	489	-349.5	-1.017	-0.783
228	491	-349.5	-0.983	-0.783
229	493	-352	-0.949	-0.869
230	494	-352	-0.931	-0.869
231	499.28	-353.89	-0.841	-0.933
232	502.14	-353.52	-0.792	-0.921
233	503.63	-353.47	-0.766	-0.919
234	501.5	-356	-0.803	-1.006
235	502.5	-355.5	-0.786	-0.989
236	505	-356.5	-0.743	-1.023
237	506.5	-359	-0.717	-1.109
238	509.5	-358	-0.666	-1.074
239	509	-356	-0.674	-1.006
240	511.5	-358.5	-0.631	-1.091
241	513.5	-359	-0.597	-1.109
242	515.5	-359.5	-0.563	-1.126
243	518.5	-359	-0.511	-1.109
244	521.5	-362	-0.460	-1.211
245	524	-361.5	-0.417	-1.194
246	527.63	-361.5	-0.355	-1.194
247	530	-361.5	-0.314	-1.194
248	533.5	-361.5	-0.254	-1.194
249	540.08	-359.23	-0.141	-1.116
250	537.5	-363.5	-0.186	-1.263
251	540.5	-364.5	-0.134	-1.297
252	542	-364.5	-0.109	-1.297
253	544.5	-364.5	-0.066	-1.297
254	547.5	-365.5	-0.014	-1.331
255	549.5	-365	0.020	-1.314

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
257	557.37	-363.68	0.155	-1.269
258	560	-361.5	0.200	-1.194
259	557	-361.5	0.149	-1.194
260	558.5	-361	0.174	-1.177
261	562	-361.5	0.234	-1.194
262	569.84	-358.21	0.369	-1.081
263	572.08	-358.13	0.407	-1.079
264	574	-353.5	0.440	-0.920
265	577	-352	0.491	-0.869
266	579	-352	0.526	-0.869
267	580.5	-351.5	0.551	-0.851
268	583	-351	0.594	-0.834
269	594.5	-347.5	0.791	-0.714
270	595	-347	0.800	-0.697
271	597.5	-346	0.843	-0.663
272	599.5	-344.5	0.877	-0.611
273	604	-343.5	0.954	-0.577
274	605	-343	0.971	-0.560
275	606.91	-342.29	1.004	-0.536
276	608.32	-341.09	1.028	-0.495
277	609.11	-340.19	1.042	-0.464
278	610.5	-339.5	1.066	-0.440
279	612	-338.5	1.091	-0.406
280	613.5	-337.5	1.117	-0.371
281	614	-336.5	1.126	-0.337
282	615.5	-335.5	1.151	-0.303
283	617	-334.5	1.177	-0.269
284	620.45	-335.45	1.236	-0.301
285	619.75	-333.75	1.224	-0.243
286	620.03	-331.5	1.229	-0.166
287	621	-331	1.246	-0.149
288	622	-329.67	1.263	-0.103
289	622	-327.88	1.263	-0.042
290	624.11	-326.54	1.299	0.004
291	625.04	-325.74	1.315	0.032
292	625.59	-325.1	1.324	0.054
293	626.72	-323.79	1.344	0.099
294	621.07	-307.25	1.247	0.666
295	620.45	-306.28	1.236	0.699
296	620	-311	1.229	0.537
297	619.67	-304.14	1.223	0.772
298	618.5	-309	1.203	0.606

Pengujian Model 0% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
300	617.5	-308.5	1.186	0.623
301	616.5	-307	1.169	0.674
302	615	-305.5	1.143	0.726
303	615	-305	1.143	0.743
304	615	-304	1.143	0.777
305	613.5	-303	1.117	0.811
306	611.5	-302	1.083	0.846
307	610	-301	1.057	0.880
308	608.5	-299.5	1.031	0.931
309	607.5	-298.5	1.014	0.966
310	605.5	-297	0.980	1.017
311	604	-297	0.954	1.017
312	603.73	-296.73	0.950	1.026
313	602.24	-296.24	0.924	1.043
314	600.5	-296	0.894	1.051
315	598	-294.5	0.851	1.103
316	597	-294.5	0.834	1.103
317	596	-293.5	0.817	1.137
318	594	-293.5	0.783	1.137
319	592	-291	0.749	1.223
320	590	-291.5	0.714	1.206
321	589.22	-291.17	0.701	1.217
322	586.5	-290.5	0.654	1.240
323	585.7	-288.73	0.641	1.301
324	584	-290	0.611	1.257
325	582.5	-288.57	0.586	1.306
326	580	-287.25	0.543	1.351
327	578.17	-285.66	0.511	1.406
328	577.06	-283.3	0.492	1.487
329	574	-288	0.440	1.326
330	573.5	-282.5	0.431	1.514
331	571.8	-286	0.402	1.394
332	569.5	-286	0.363	1.394
333	567	-287	0.320	1.360
334	566.45	-284	0.311	1.463
335	564.4	-285	0.275	1.429
336	561	-286.5	0.217	1.377
337	559	-286	0.183	1.394
338	557	-286	0.149	1.394
339	553	-284.5	0.080	1.446
340	552	-285	0.063	1.429
341	552.5	-286	0.071	1.394

Pengujian Model 0% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
343	548	-285.5	-0.006	1.411
344	545.5	-286	-0.049	1.394
345	543.5	-286	-0.083	1.394
346	541	-286.5	-0.126	1.377
347	539	-286.5	-0.160	1.377

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 50% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*

Pengujian Model 50% <i>Interceptor</i> <i>Even Keel</i>				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	344.5	-377.5	-3.016	-0.862
2	347.55	-377.5	-2.979	-0.862
3	350.91	-379.5	-2.939	-0.908
4	353.96	-378	-2.902	-0.873
5	356.5	-378	-2.872	-0.873
6	359.92	-379	-2.831	-0.896
7	362.5	-378	-2.800	-0.873
8	365	-379	-2.770	-0.896
9	368.43	-379.5	-2.729	-0.908
10	371.43	-379.5	-2.693	-0.908
11	377	-379.5	-2.626	-0.908
12	380	-380	-2.590	-0.919
13	383.34	-380.5	-2.550	-0.931
14	386.35	-381	-2.514	-0.942
15	388.93	-381.5	-2.483	-0.954
16	391.92	-381	-2.447	-0.942
17	395	-381	-2.410	-0.942
18	397.5	-381	-2.380	-0.942
19	401	-382.5	-2.338	-0.977
20	403.5	-381.5	-2.308	-0.954
21	407	-382	-2.266	-0.965
22	409.62	-384.5	-2.235	-1.023
23	412.5	-382.5	-2.200	-0.977
24	415.91	-382.5	-2.159	-0.977
25	418.45	-381.2	-2.129	-0.947
26	422.34	-383.5	-2.082	-1.000
27	425	-382.5	-2.050	-0.977
28	427.92	-384	-2.015	-1.012
29	431	-383	-1.978	-0.988
30	433.5	-383.5	-1.948	-1.000
31	437	-383	-1.906	-0.988
32	440	-383.5	-1.870	-1.000
33	443.5	-383.5	-1.828	-1.000
34	446.5	-384.5	-1.792	-1.023
35	449	-383.5	-1.762	-1.000
36	452.5	-384.5	-1.720	-1.023
37	456	-385	-1.678	-1.035
38	459.5	-385.5	-1.636	-1.046
39	463	-384.5	-1.594	-1.023
40	465.5	-383	-1.564	-0.988

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
43	474.5	-386	-1.456	-1.058
44	477.5	-385	-1.420	-1.035
45	480.5	-386	-1.384	-1.058
46	484.5	-385	-1.336	-1.035
47	487.5	-386.5	-1.300	-1.069
48	490.5	-387	-1.264	-1.081
49	493.5	-384	-1.228	-1.012
50	496.5	-385.5	-1.192	-1.046
51	500	-387.5	-1.150	-1.092
52	503	-386	-1.114	-1.058
53	506	-386	-1.078	-1.058
54	508.5	-387.5	-1.048	-1.092
55	513	-386	-0.994	-1.058
56	514.5	-388.5	-0.976	-1.115
57	518.5	-388	-0.928	-1.104
58	521.5	-388	-0.892	-1.104
59	524.5	-388.5	-0.856	-1.115
60	528.14	-388	-0.812	-1.104
61	519.5	-384	-0.916	-1.012
62	534	-389	-0.742	-1.127
63	536.5	-389.5	-0.712	-1.138
64	540	-389.5	-0.670	-1.138
65	543	-389.5	-0.634	-1.138
66	546	-390	-0.598	-1.150
67	549	-389.5	-0.562	-1.138
68	552	-389.5	-0.526	-1.138
69	556	-389	-0.478	-1.127
70	558.5	-390	-0.448	-1.150
71	560.5	-390	-0.424	-1.150
72	563	-389.5	-0.394	-1.138
73	566.5	-389.5	-0.352	-1.138
74	569.5	-386.5	-0.316	-1.069
75	572.5	-386.5	-0.280	-1.069
76	574.5	-386.5	-0.256	-1.069
77	580	-391	-0.190	-1.173
78	575.51	-391.44	-0.244	-1.183
79	580.5	-391.5	-0.184	-1.185
80	583	-390.5	-0.154	-1.162
81	587.44	-393	-0.101	-1.219
82	590	-392.5	-0.070	-1.208
83	592	-393	-0.046	-1.219
84	598	-395	0.026	-1.265

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
86	600.5	-392	0.056	-1.196
87	608.5	-394.5	0.152	-1.254
88	605.5	-391.5	0.116	-1.185
89	604.5	-386	0.104	-1.058
90	621	-388.5	0.302	-1.115
91	624	-388	0.338	-1.104
92	626.54	-383.59	0.368	-1.002
93	622.5	-384.5	0.320	-1.023
94	635	-386.5	0.470	-1.069
95	632.59	-380.5	0.441	-0.931
96	635	-378	0.470	-0.873
97	638	-377	0.506	-0.850
98	639.5	-377.5	0.524	-0.862
99	642.5	-376	0.560	-0.827
100	643.88	-377.04	0.577	-0.851
101	646	-375	0.602	-0.804
102	648.5	-374.5	0.632	-0.792
103	650.5	-373	0.656	-0.758
104	652.5	-374.5	0.680	-0.792
105	654	-371.5	0.698	-0.723
106	655.5	-372	0.716	-0.735
107	656.91	-371.29	0.733	-0.718
108	660	-369.5	0.770	-0.677
109	662	-368.5	0.794	-0.654
110	661.5	-366	0.788	-0.596
111	663.5	-366	0.812	-0.596
112	667	-364	0.854	-0.550
113	668	-363	0.866	-0.527
114	669	-363.5	0.878	-0.538
115	670.5	-362.5	0.896	-0.515
116	672	-361	0.914	-0.481
117	673.5	-360.5	0.932	-0.469
118	675	-359	0.950	-0.435
119	676	-358	0.962	-0.412
120	677.5	-356.5	0.980	-0.377
121	678.26	-355.74	0.989	-0.359
122	679.5	-354.5	1.004	-0.331
123	679.63	-352.62	1.006	-0.287
124	680.27	-351.73	1.013	-0.267
125	681.31	-350.76	1.026	-0.244
126	682.59	-349.88	1.041	-0.224
127	683.5	-357	1.052	-0.388

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
129	683.26	-345.19	1.049	-0.116
130	687.5	-350	1.100	-0.227
131	687.39	-342.45	1.099	-0.053
132	688	-346.5	1.106	-0.146
133	682.15	-322.55	1.036	0.407
134	681.84	-320.7	1.032	0.449
135	679.5	-327	1.004	0.304
136	684	-325.5	1.058	0.338
137	684	-323.5	1.058	0.385
138	678.5	-324	0.992	0.373
139	676.5	-323	0.968	0.396
140	676	-322	0.962	0.419
141	675.5	-320	0.956	0.465
142	674	-319	0.938	0.488
143	678.5	-317	0.992	0.535
144	677	-316	0.974	0.558
145	671.68	-315.84	0.910	0.561
146	675	-314.5	0.950	0.592
147	673.5	-313	0.932	0.627
148	672	-312.5	0.914	0.638
149	671.5	-311.5	0.908	0.662
150	670	-309.5	0.890	0.708
151	668.5	-308.5	0.872	0.731
152	667.5	-307.5	0.860	0.754
153	666.5	-306.5	0.848	0.777
154	658	-301	0.746	0.904
155	663	-305	0.806	0.812
156	661.5	-304.5	0.788	0.823
157	659.5	-304	0.764	0.835
158	657.5	-302.5	0.740	0.869
159	656.5	-302	0.728	0.881
160	654.5	-302	0.704	0.881
161	653.5	-300.5	0.692	0.915
162	652	-300	0.674	0.927
163	649.5	-299.5	0.644	0.938
164	639.5	-299.5	0.524	0.938
165	646.5	-298.5	0.608	0.962
166	643.5	-297.5	0.572	0.985
167	642	-296.5	0.554	1.008
168	632.5	-298	0.440	0.973
169	639	-295	0.518	1.042
170	636.5	-295	0.488	1.042

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
172	627	-295.5	0.374	1.031
173	626	-294.5	0.362	1.054
174	622.5	-295	0.320	1.042
175	621.5	-294	0.308	1.065
176	619.5	-294	0.284	1.065
177	617.5	-293.5	0.260	1.077
178	613.5	-293.5	0.212	1.077
179	612.5	-293.5	0.200	1.077
180	612	-293.5	0.194	1.077
181	609.5	-293	0.164	1.088
182	607	-292.5	0.134	1.100
183	605	-292	0.110	1.112
184	602	-291.5	0.074	1.123
185	600	-291.5	0.050	1.123
186	598	-291.5	0.026	1.123
187	596.5	-291.5	0.008	1.123
188	592	-291	-0.046	1.135
189	584	-291.5	-0.142	1.123
190	596.37	-289.67	0.006	1.165
191	595	-290	-0.010	1.158
192	591.5	-292.5	-0.052	1.100
193	581.5	-291	-0.172	1.135
194	578.98	-291.38	-0.202	1.126
195	576.5	-291.5	-0.232	1.123
196	575	-291.5	-0.250	1.123
197	574.5	-290	-0.256	1.158
198	570.5	-293.5	-0.304	1.077
199	568.41	-292.5	-0.329	1.100
200	566.5	-293.5	-0.352	1.077
201	566	-293	-0.358	1.088
202	564	-293.5	-0.382	1.077
203	561.67	-291.4	-0.410	1.125
204	547.5	-298	-0.580	0.973
205	544.5	-299	-0.616	0.950
206	545	-299	-0.610	0.950
207	534.5	-302	-0.736	0.881
208	529	-301	-0.802	0.904
209	527	-302.5	-0.826	0.869
210	526	-306	-0.838	0.788
211	525	-306.5	-0.850	0.777
212	524.5	-307.5	-0.856	0.754
213	522	-309	-0.886	0.719

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
215	519.5	-310.5	-0.916	0.685
216	518.76	-312.24	-0.925	0.644
217	513.31	-316.89	-0.990	0.537
218	506	-335	-1.078	0.119
219	506	-336.5	-1.078	0.085
220	507	-337.5	-1.066	0.062
221	506	-339	-1.078	0.027
222	507	-340.5	-1.066	-0.008
223	507.5	-342	-1.060	-0.042
224	508	-342.5	-1.054	-0.054
225	509	-344.5	-1.042	-0.100
226	509.5	-345.5	-1.036	-0.123
227	510	-347	-1.030	-0.158
228	511	-347.5	-1.018	-0.169
229	511.5	-349	-1.012	-0.204
230	512	-350.5	-1.006	-0.238
231	513	-351	-0.994	-0.250
232	514	-352.5	-0.982	-0.285
233	514.5	-353.5	-0.976	-0.308
234	515.5	-354.5	-0.964	-0.331
235	516.5	-356.5	-0.952	-0.377
236	518	-357.5	-0.934	-0.400
237	519.5	-358.5	-0.916	-0.423
238	520.5	-360	-0.904	-0.458
239	522	-361	-0.886	-0.481
240	522.5	-363	-0.880	-0.527
241	525	-362	-0.850	-0.504
242	527	-364	-0.826	-0.550
243	528	-365	-0.814	-0.573
244	530	-365.5	-0.790	-0.585
245	532	-366.5	-0.766	-0.608
246	533.31	-367.41	-0.750	-0.629
247	535.71	-368.61	-0.721	-0.656
248	537.5	-370	-0.700	-0.688
249	540	-370	-0.670	-0.688
250	541.5	-371	-0.652	-0.712
251	543.5	-372	-0.628	-0.735
252	546	-372.5	-0.598	-0.746
253	548.5	-374.5	-0.568	-0.792
254	550.5	-376	-0.544	-0.827
255	552.5	-375.5	-0.520	-0.815
256	554.5	-377	-0.496	-0.850

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
258	559	-377.5	-0.442	-0.862
259	561	-379	-0.418	-0.896
260	563.5	-379.5	-0.388	-0.908
261	566.5	-379	-0.352	-0.896
262	568.5	-380.5	-0.328	-0.931
263	570.5	-381.5	-0.304	-0.954
264	573	-381.5	-0.274	-0.954
265	575.5	-381	-0.244	-0.942
266	578.5	-381.5	-0.208	-0.954
267	582	-382	-0.166	-0.965
268	584.5	-382.5	-0.136	-0.977
269	584.5	-382.5	-0.136	-0.977
270	587.92	-382.5	-0.095	-0.977
271	589.5	-382.5	-0.076	-0.977
272	591.45	-383	-0.053	-0.988
273	592	-379	-0.046	-0.896
274	596.5	-379	0.008	-0.896
275	599	-380	0.038	-0.919
276	600.5	-378.5	0.056	-0.885
277	603.5	-379	0.092	-0.896
278	606	-379	0.122	-0.896
279	614	-380.5	0.218	-0.931
280	610.5	-379.5	0.176	-0.908
281	613.5	-378.5	0.212	-0.885
282	616	-378	0.242	-0.873
283	618.5	-378.5	0.272	-0.885
284	633	-377.5	0.446	-0.862
285	636.5	-376.5	0.488	-0.838
286	638.5	-375.5	0.512	-0.815
287	634.5	-370.5	0.464	-0.700
288	643.5	-374	0.572	-0.781
289	638.5	-368.5	0.512	-0.654
290	640.62	-369.85	0.537	-0.685
291	642.5	-367.5	0.560	-0.631
292	646.5	-366	0.608	-0.596
293	649	-365	0.638	-0.573
294	651.5	-364	0.668	-0.550
295	654	-363.5	0.698	-0.538
296	654.5	-362.5	0.704	-0.515
297	657	-361.5	0.734	-0.492
298	659	-361.5	0.758	-0.492
299	660	-361	0.770	-0.481

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
301	663.5	-358.5	0.812	-0.423
302	665.5	-358.5	0.836	-0.423
303	667.5	-356.5	0.860	-0.377
304	669	-356.5	0.878	-0.377
305	670.5	-355.5	0.896	-0.354
306	671.5	-354.5	0.908	-0.331
307	672.5	-353.5	0.920	-0.308
308	674	-352	0.938	-0.273
309	675	-351.5	0.950	-0.262
310	675	-349.5	0.950	-0.215
311	677	-347	0.974	-0.158
312	678	-346	0.986	-0.135
313	679	-345	0.998	-0.112
314	679.46	-342.82	1.004	-0.061
315	683	-349.5	1.046	-0.215
316	684	-346.5	1.058	-0.146
317	683.5	-345	1.052	-0.112
318	680	-318.73	1.010	0.495
319	679.5	-317.12	1.004	0.532
320	679.23	-315.85	1.001	0.561
321	676.97	-317	0.974	0.535
322	677.68	-313.94	0.982	0.605
323	676.5	-320.5	0.968	0.454
324	676	-320	0.962	0.465
325	674.93	-318.93	0.949	0.490
326	674	-317.5	0.938	0.523
327	673	-316.5	0.926	0.546
328	674.5	-315	0.944	0.581
329	675.5	-312.5	0.956	0.638
330	674.5	-312	0.944	0.650
331	673.5	-311	0.932	0.673
332	672.5	-310	0.920	0.696
333	671	-309.5	0.902	0.708
334	669.5	-308.5	0.884	0.731
335	668.5	-307	0.872	0.765
336	666.5	-306.5	0.848	0.777
337	665	-305.5	0.830	0.800
338	664	-304	0.818	0.835
339	662.5	-304	0.800	0.835
340	660.5	-303	0.776	0.858
341	659.5	-302	0.764	0.881
342	657	-301.5	0.734	0.892

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
344	655	-300	0.710	0.927
345	654	-299	0.698	0.950
346	652	-298.5	0.674	0.962
347	650	-298	0.650	0.973
348	648	-297	0.626	0.996
349	647	-297	0.614	0.996
350	645	-295.5	0.590	1.031
351	643	-295	0.566	1.042
352	642.5	-294.5	0.560	1.054
353	640.5	-293.5	0.536	1.077
354	637	-293.5	0.494	1.077
355	636.5	-293	0.488	1.088
356	635	-292.5	0.470	1.100
357	632.5	-291.5	0.440	1.123
358	629.5	-291.5	0.404	1.123
359	619	-292.5	0.278	1.100
360	619.5	-292.5	0.284	1.100
361	618.5	-292	0.272	1.112
362	616	-292	0.242	1.112
363	614	-291	0.218	1.135
364	613.5	-290.5	0.212	1.146
365	610.5	-291	0.176	1.135
366	609	-291	0.158	1.135
367	607	-291	0.134	1.135
368	606.5	-290	0.128	1.158
369	603	-290	0.086	1.158
370	602	-290.5	0.074	1.146
371	602.5	-289	0.080	1.181
372	599	-289.5	0.038	1.169
373	597	-288	0.014	1.204
374	596	-287.5	0.002	1.215
375	595	-288	-0.010	1.204
376	593	-287.5	-0.034	1.215
377	590.5	-289	-0.064	1.181
378	588.5	-288.5	-0.088	1.192
379	586.5	-288	-0.112	1.204
380	584.5	-288	-0.136	1.204
381	582.5	-288.5	-0.160	1.192
382	580	-288.5	-0.190	1.192
383	579	-288	-0.202	1.204
384	577.5	-288.5	-0.220	1.192
385	575	-288	-0.250	1.204

Pengujian Model 50% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
387	570	-288.5	-0.310	1.192
388	569.5	-288	-0.316	1.204
389	568	-288.5	-0.334	1.192
390	565.5	-288	-0.364	1.204
391	562.5	-288	-0.400	1.204
392	558.5	-289	-0.448	1.181
393	555.5	-288.5	-0.484	1.192
394	553.5	-290	-0.508	1.158
395	551.5	-288.5	-0.532	1.192
396	548	-290.5	-0.574	1.146
397	546	-289.5	-0.598	1.169
398	544	-289	-0.622	1.181
399	543	-288.5	-0.634	1.192
400	539	-290	-0.682	1.158
401	538	-289	-0.694	1.181
402	535.5	-289.5	-0.724	1.169
403	531	-290	-0.778	1.158
404	529	-290	-0.802	1.158
405	527.5	-290.5	-0.820	1.146
406	525	-289.5	-0.850	1.169
407	523	-289.5	-0.874	1.169
408	521	-289.5	-0.898	1.169
409	519	-290	-0.922	1.158
410	515.5	-290	-0.964	1.158
411	513.5	-290.5	-0.988	1.146
412	509.5	-290	-1.036	1.158
413	507.5	-290.5	-1.060	1.146
414	505.5	-290	-1.084	1.158
415	503.5	-290	-1.108	1.158

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 50% *Interceptor* Kondisi Trim Haluan

Pengujian Model 50% <i>Interceptor</i> Trim Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	207.5	-349	-3.003	-0.330
2	209.5	-349	-2.983	-0.330
3	212	-350	-2.957	-0.350
4	214	-350.5	-2.936	-0.360
5	216	-351.5	-2.916	-0.380
6	218.5	-351.5	-2.890	-0.380
7	221	-352.5	-2.864	-0.400
8	223.5	-352.5	-2.838	-0.400
9	225	-353.5	-2.822	-0.420
10	228	-353.5	-2.791	-0.420
11	230.5	-354	-2.766	-0.430
12	232.5	-354.5	-2.745	-0.440
13	235.5	-355	-2.714	-0.450
14	237	-356	-2.698	-0.470
15	239.5	-356.5	-2.672	-0.480
16	242.5	-356	-2.641	-0.470
17	244.5	-357.5	-2.621	-0.500
18	246	-358	-2.605	-0.510
19	249	-357.5	-2.574	-0.500
20	251	-358.5	-2.553	-0.520
21	253	-359	-2.533	-0.530
22	255.5	-359	-2.507	-0.530
23	258	-359.5	-2.481	-0.540
24	260.5	-359.5	-2.455	-0.540
25	263	-359.5	-2.429	-0.540
26	265.5	-361	-2.403	-0.570
27	268	-360	-2.378	-0.550
28	270	-362	-2.357	-0.590
29	272	-363	-2.336	-0.610
30	275	-363	-2.305	-0.610
31	277.5	-362	-2.279	-0.590
32	280	-363.5	-2.253	-0.620
33	283	-362.5	-2.222	-0.600
34	285	-364	-2.202	-0.630
35	287.5	-363.5	-2.176	-0.620
36	290	-364	-2.150	-0.630
37	293	-364.5	-2.119	-0.640
38	295.5	-365.5	-2.093	-0.660
39	298	-364.5	-2.067	-0.640
40	300.5	-365.5	-2.041	-0.660

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
43	308	-365.5	-1.964	-0.660
44	311	-366.5	-1.933	-0.680
45	314	-367.5	-1.902	-0.700
46	316	-367.5	-1.881	-0.700
47	319	-368	-1.850	-0.710
48	322	-367	-1.819	-0.690
49	324.5	-369	-1.793	-0.730
50	327.5	-369	-1.762	-0.730
51	330	-369.5	-1.736	-0.740
52	333	-369	-1.705	-0.730
53	335.5	-371	-1.679	-0.770
54	338	-370	-1.653	-0.750
55	340.5	-371.5	-1.628	-0.780
56	343	-372.5	-1.602	-0.800
57	346	-372	-1.571	-0.790
58	348.5	-373	-1.545	-0.810
59	351	-373.5	-1.519	-0.820
60	354.5	-372.5	-1.483	-0.800
61	357	-374	-1.457	-0.830
62	360.42	-372	-1.422	-0.790
63	362.93	-372.5	-1.396	-0.800
64	364.55	-374.5	-1.379	-0.840
65	368	-373	-1.343	-0.810
66	371	-373	-1.312	-0.810
67	374	-373.5	-1.281	-0.820
68	377	-373.5	-1.250	-0.820
69	379.5	-375	-1.224	-0.850
70	382.5	-374.5	-1.193	-0.840
71	385	-375	-1.167	-0.850
72	388	-376	-1.136	-0.870
73	390.5	-375.5	-1.110	-0.860
74	394	-375	-1.074	-0.850
75	396.5	-375	-1.048	-0.850
76	399.41	-375.5	-1.018	-0.860
77	402	-376	-0.991	-0.870
78	404.5	-377	-0.966	-0.890
79	407.5	-376	-0.934	-0.870
80	411	-377	-0.898	-0.890
81	413.5	-376.5	-0.872	-0.880
82	416.5	-376.5	-0.841	-0.880
83	419.5	-378	-0.810	-0.910
84	422	-377.5	-0.784	-0.900

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
86	427	-379	-0.733	-0.930
87	430.5	-378.5	-0.697	-0.920
88	433.5	-378	-0.666	-0.910
89	436	-379	-0.640	-0.930
90	439	-379	-0.609	-0.930
91	441.94	-381	-0.578	-0.970
92	444.5	-382	-0.552	-0.990
93	447.5	-381.5	-0.521	-0.980
94	450	-380	-0.495	-0.950
95	453	-381	-0.464	-0.970
96	456	-382.5	-0.433	-1.000
97	458	-382	-0.412	-0.990
98	461	-383.5	-0.381	-1.020
99	463.5	-384.5	-0.355	-1.040
100	466	-384.5	-0.329	-1.040
101	468	-385	-0.309	-1.050
102	471	-385	-0.278	-1.050
103	471	-387	-0.278	-1.090
104	476.5	-385.5	-0.221	-1.060
105	479.5	-386	-0.190	-1.070
106	482.5	-385.5	-0.159	-1.060
107	481	-386	-0.174	-1.070
108	486	-386	-0.122	-1.070
109	489	-385.5	-0.091	-1.060
110	490	-385.5	-0.081	-1.060
111	493	-385.5	-0.050	-1.060
112	494.5	-386	-0.034	-1.070
113	497.5	-385.5	-0.003	-1.060
114	501	-385.5	0.033	-1.060
115	504	-386	0.064	-1.070
116	505.5	-385.5	0.079	-1.060
117	512.5	-387.5	0.152	-1.100
118	506	-380	0.084	-0.950
119	512	-385	0.147	-1.050
120	514	-384.5	0.167	-1.040
121	513	-379.5	0.157	-0.940
122	515	-379.5	0.178	-0.940
123	530.5	-385	0.338	-1.050
124	533.5	-384	0.369	-1.030
125	522	-378.5	0.250	-0.920
126	528.5	-371.5	0.317	-0.780
127	531.5	-371.5	0.348	-0.780

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
129	531.5	-376	0.348	-0.870
130	533	-376	0.364	-0.870
131	536	-375.5	0.395	-0.860
132	537.5	-374.5	0.410	-0.840
133	540	-374	0.436	-0.830
134	545	-367	0.488	-0.690
135	547.5	-366.5	0.514	-0.680
136	549.5	-365.5	0.534	-0.660
137	551.5	-364.5	0.555	-0.640
138	553.5	-364	0.576	-0.630
139	557.5	-361.5	0.617	-0.580
140	560	-360.5	0.643	-0.560
141	562.5	-358.5	0.669	-0.520
142	569.5	-355.5	0.741	-0.460
143	569.5	-355.5	0.741	-0.460
144	570.5	-353.5	0.752	-0.420
145	573	-353	0.778	-0.410
146	574	-351	0.788	-0.370
147	575	-350	0.798	-0.350
148	578.5	-354.5	0.834	-0.440
149	577	-348	0.819	-0.310
150	578.5	-346.5	0.834	-0.280
151	578	-354.5	0.829	-0.440
152	582	-350.5	0.871	-0.360
153	580	-351.5	0.850	-0.380
154	583.5	-348	0.886	-0.310
155	584	-349	0.891	-0.330
156	583.5	-348	0.886	-0.310
157	585.5	-344	0.907	-0.230
158	584.5	-346.5	0.897	-0.280
159	586.5	-345.89	0.917	-0.268
160	587.29	-342.08	0.925	-0.192
161	587	-342.5	0.922	-0.200
162	587	-341.5	0.922	-0.180
163	588.5	-339.5	0.938	-0.140
164	588	-339	0.933	-0.130
165	589	-336.5	0.943	-0.080
166	589.5	-332.5	0.948	0.000
167	590.5	-331.5	0.959	0.020
168	584.62	-315.51	0.898	0.340
169	588.5	-323.5	0.938	0.180
170	589	-317.5	0.943	0.300

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
172	584	-320	0.891	0.250
173	584.5	-315.5	0.897	0.340
174	584.5	-316	0.897	0.330
175	584	-315	0.891	0.350
176	585.67	-311.33	0.909	0.423
177	583	-313.5	0.881	0.380
178	582.29	-310.71	0.874	0.436
179	581.09	-311.27	0.861	0.425
180	580.12	-308.59	0.851	0.478
181	578.5	-309	0.834	0.470
182	577	-308	0.819	0.490
183	575.5	-303	0.803	0.590
184	576	-306	0.809	0.530
185	575	-305	0.798	0.550
186	574	-304.5	0.788	0.560
187	573	-303.5	0.778	0.580
188	572.69	-302.3	0.774	0.604
189	570.57	-301.21	0.752	0.626
190	570.9	-299.89	0.756	0.652
191	567.5	-300	0.721	0.650
192	566.5	-299.5	0.710	0.660
193	562	-295.5	0.664	0.740
194	564	-298	0.684	0.690
195	559.5	-294.5	0.638	0.760
196	560.5	-296.5	0.648	0.720
197	557	-293.5	0.612	0.780
198	555.5	-292	0.597	0.810
199	556.5	-295	0.607	0.750
200	558.5	-291.79	0.628	0.814
201	553.5	-293.5	0.576	0.780
202	552.5	-293	0.566	0.790
203	547	-289.5	0.509	0.860
204	544	-289	0.478	0.870
205	549.5	-289.79	0.534	0.854
206	548.76	-289.63	0.527	0.857
207	540.5	-288.5	0.441	0.880
208	544.88	-288.87	0.487	0.873
209	540.5	-289.5	0.441	0.860
210	538.5	-289	0.421	0.870
211	538	-288.5	0.416	0.880
212	538.18	-286.74	0.417	0.915
213	535.52	-285.72	0.390	0.936

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
215	532.46	-284.85	0.358	0.953
216	530.5	-287	0.338	0.910
217	529.71	-282.33	0.330	1.003
218	526.31	-284.35	0.295	0.963
219	525.03	-282.18	0.281	1.006
220	515.5	-284	0.183	0.970
221	513.5	-284.5	0.162	0.960
222	520.9	-280.77	0.239	1.035
223	515.5	-285	0.183	0.950
224	516	-284.5	0.188	0.960
225	515	-280	0.178	1.050
226	512	-280	0.147	1.050
227	511.5	-280	0.141	1.050
228	509.5	-280	0.121	1.050
229	505.84	-283	0.083	0.990
230	505.5	-279.5	0.079	1.060
231	501.5	-285	0.038	0.950
232	500	-285	0.022	0.950
233	496.74	-284.93	-0.011	0.951
234	495.98	-284.96	-0.019	0.951
235	491	-286.5	-0.071	0.920
236	490	-285.5	-0.081	0.940
237	482.5	-286.5	-0.159	0.920
238	487.44	-285.89	-0.108	0.932
239	486	-286	-0.122	0.930
240	483.93	-285.5	-0.144	0.940
241	481.39	-287.3	-0.170	0.904
242	480.5	-283.86	-0.179	0.973
243	479	-283.43	-0.195	0.981
244	476.2	-287.5	-0.224	0.900
245	466.5	-290.5	-0.324	0.840
246	464.5	-289.5	-0.345	0.860
247	462	-290.5	-0.371	0.840
248	460.94	-292.35	-0.382	0.803
249	459	-291.5	-0.402	0.820
250	462.87	-291.26	-0.362	0.825
251	463	-287.5	-0.360	0.900
252	454	-293	-0.453	0.790
253	458.5	-290.5	-0.407	0.840
254	451.5	-293	-0.479	0.790
255	455.5	-292	-0.438	0.810
256	454.84	-293.29	-0.445	0.784

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
258	449	-292.43	-0.505	0.801
259	447.56	-293.22	-0.520	0.786
260	445.97	-292.58	-0.537	0.798
261	445.33	-293.89	-0.543	0.772
262	443.58	-294.81	-0.561	0.754
263	441.13	-294.39	-0.587	0.762
264	440.24	-295.9	-0.596	0.732
265	438.7	-296.61	-0.612	0.718
266	436.92	-297.29	-0.630	0.704
267	435.36	-296.64	-0.646	0.717
268	434.1	-296.9	-0.659	0.712
269	433.31	-297.69	-0.667	0.696
270	430.5	-297.92	-0.697	0.692
271	428.59	-298.5	-0.716	0.680
272	428	-300	-0.722	0.650
273	426	-301	-0.743	0.630
274	425	-301	-0.753	0.630
275	423.5	-303	-0.769	0.590
276	422.5	-303.5	-0.779	0.580
277	421	-304	-0.795	0.570
278	419.5	-305	-0.810	0.550
279	418.12	-306.19	-0.825	0.526
280	417.5	-307.5	-0.831	0.500
281	416.32	-309.09	-0.843	0.468
282	415	-310	-0.857	0.450
283	414.06	-311.12	-0.867	0.428
284	413.89	-312.15	-0.868	0.407
285	412.93	-312.93	-0.878	0.391
286	411.5	-313.5	-0.893	0.380
287	409.33	-315.59	-0.916	0.338
288	402.5	-328.5	-0.986	0.080
289	400.6	-333.38	-1.006	-0.018
290	400.5	-335.5	-1.007	-0.060
291	400.5	-336.5	-1.007	-0.080
292	405	-344.5	-0.960	-0.240
293	405	-346	-0.960	-0.270
294	405	-347	-0.960	-0.290
295	406	-347.5	-0.950	-0.300
296	406	-349	-0.950	-0.330
297	407.5	-350	-0.934	-0.350
298	407.5	-351	-0.934	-0.370
299	407.75	-352.75	-0.932	-0.405

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
301	409.5	-354.5	-0.914	-0.440
302	410.5	-356	-0.903	-0.470
303	411.5	-357	-0.893	-0.490
304	412.5	-357.5	-0.883	-0.500
305	413	-359.5	-0.878	-0.540
306	406.92	-354.68	-0.940	-0.444
307	415.5	-360.5	-0.852	-0.560
308	416.5	-362	-0.841	-0.590
309	417.5	-364	-0.831	-0.630
310	419.5	-364	-0.810	-0.630
311	420.69	-365.59	-0.798	-0.662
312	422	-367	-0.784	-0.690
313	423.5	-366.5	-0.769	-0.680
314	425	-369	-0.753	-0.730
315	426.5	-368.5	-0.738	-0.720
316	428.5	-369.5	-0.717	-0.740
317	430.5	-370.5	-0.697	-0.760
318	432.5	-371	-0.676	-0.770
319	434	-371.5	-0.660	-0.780
320	435.5	-372.5	-0.645	-0.800
321	438	-373.5	-0.619	-0.820
322	440	-374	-0.598	-0.830
323	442	-374.5	-0.578	-0.840
324	443.5	-375.5	-0.562	-0.860
325	445.5	-375.5	-0.541	-0.860
326	447	-376.5	-0.526	-0.880
327	449.5	-377	-0.500	-0.890
328	452.5	-378.5	-0.469	-0.920
329	456	-377	-0.433	-0.890
330	457	-379.5	-0.422	-0.940
331	459.5	-380	-0.397	-0.950
332	461.5	-380	-0.376	-0.950
333	464	-380	-0.350	-0.950
334	466.5	-379.5	-0.324	-0.940
335	468	-381.5	-0.309	-0.980
336	470.5	-380.5	-0.283	-0.960
337	474	-381	-0.247	-0.970
338	476	-381	-0.226	-0.970
339	479.5	-381	-0.190	-0.970
340	481	-382.5	-0.174	-1.000
341	483	-383	-0.153	-1.010
342	485	-381.5	-0.133	-0.980

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
344	488.5	-383.5	-0.097	-1.020
345	491	-382	-0.071	-0.990
346	492.5	-378.5	-0.055	-0.920
347	487.5	-378.5	-0.107	-0.920
348	489	-377.5	-0.091	-0.900
349	493.5	-378.5	-0.045	-0.920
350	494.5	-377.5	-0.034	-0.900
351	498	-377.5	0.002	-0.900
352	500	-377.5	0.022	-0.900
353	503.89	-377.3	0.063	-0.896
354	505.5	-376.5	0.079	-0.880
355	510	-377	0.126	-0.890
356	509.5	-376	0.121	-0.870
357	512	-376	0.147	-0.870
358	515.5	-375	0.183	-0.850
359	517.5	-375	0.203	-0.850
360	519.5	-375	0.224	-0.850
361	522	-374	0.250	-0.830
362	524.5	-373	0.276	-0.810
363	526.5	-373.5	0.297	-0.820
364	529	-372.5	0.322	-0.800
365	531	-371	0.343	-0.770
366	533	-370	0.364	-0.750
367	539	-364	0.426	-0.630
368	537	-370	0.405	-0.750
369	544	-362	0.478	-0.590
370	545.5	-361.5	0.493	-0.580
371	547.5	-360.5	0.514	-0.560
372	549.5	-360	0.534	-0.550
373	551	-359	0.550	-0.530
374	553.5	-358	0.576	-0.510
375	555	-357.5	0.591	-0.500
376	558.5	-355.5	0.628	-0.460
377	564.5	-352.5	0.690	-0.400
378	562.42	-353.63	0.668	-0.423
379	566.5	-351	0.710	-0.370
380	568.5	-349	0.731	-0.330
381	569.5	-348.5	0.741	-0.320
382	570.5	-347.5	0.752	-0.300
383	571.5	-346	0.762	-0.270
384	572.5	-353	0.772	-0.410
385	573.5	-344.5	0.783	-0.240

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
387	576	-350	0.809	-0.350
388	577.5	-339	0.824	-0.130
389	581.5	-342.5	0.866	-0.200
390	579.5	-345.5	0.845	-0.260
391	579.5	-345.5	0.845	-0.260
392	581.5	-342.5	0.866	-0.200
393	583.5	-337	0.886	-0.090
394	584.5	-335	0.897	-0.050
395	585.5	-333.5	0.907	-0.020
396	585.5	-332.5	0.907	0.000
397	586.5	-319.5	0.917	0.260
398	584.5	-322.5	0.897	0.200
399	582	-317.5	0.871	0.300
400	584	-320.5	0.891	0.240
401	584	-315	0.891	0.350
402	583	-313	0.881	0.390
403	582.4	-312.43	0.875	0.401
404	579.9	-312.9	0.849	0.392
405	579.5	-313	0.845	0.390
406	579.73	-310.95	0.847	0.431
407	577.5	-308.5	0.824	0.480
408	575.5	-310	0.803	0.450
409	576.5	-308	0.814	0.490
410	576.09	-308.27	0.810	0.485
411	575	-307	0.798	0.510
412	574	-306	0.788	0.530
413	573.5	-305	0.783	0.550
414	573.06	-304.3	0.778	0.564
415	571	-304	0.757	0.570
416	567.5	-299	0.721	0.670
417	568.5	-301.5	0.731	0.620
418	566	-297	0.705	0.710
419	564	-296.5	0.684	0.720
420	566.5	-299.5	0.710	0.660
421	563.5	-298	0.679	0.690
422	565	-298.5	0.695	0.680
423	561	-296.5	0.653	0.720
424	560	-296	0.643	0.730
425	559	-295.5	0.633	0.740
426	557.5	-295.5	0.617	0.740
427	557.5	-294.5	0.617	0.760
428	556	-294	0.602	0.770

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
430	547.5	-289.5	0.514	0.860
431	551	-292	0.550	0.810
432	548.5	-291.5	0.524	0.820
433	542.5	-288	0.462	0.890
434	541	-287.5	0.447	0.900
435	545.5	-289.04	0.493	0.869
436	537.5	-286.5	0.410	0.920
437	536	-286	0.395	0.930
438	538.5	-288	0.421	0.890
439	533.5	-286	0.369	0.930
440	537.94	-284.82	0.415	0.954
441	533	-286.5	0.364	0.920
442	527	-285.5	0.302	0.940
443	525	-285	0.281	0.950
444	529.5	-286	0.328	0.930
445	525.5	-285.5	0.286	0.940
446	519	-284	0.219	0.970
447	517.5	-284	0.203	0.970
448	519	-285.5	0.219	0.940
449	515.5	-284.5	0.183	0.960
450	515	-284.5	0.178	0.960
451	512.5	-284	0.152	0.970
452	510	-284	0.126	0.970
453	508.5	-284.5	0.110	0.960
454	505.5	-283.5	0.079	0.980
455	504.5	-284	0.069	0.970
456	503.5	-283.5	0.059	0.980
457	500	-283.5	0.022	0.980
458	495.5	-283	-0.024	0.990
459	493	-282.5	-0.050	1.000
460	492.5	-282.5	-0.055	1.000
461	494	-283	-0.040	0.990
462	487.5	-282	-0.107	1.010
463	484	-282	-0.143	1.010
464	486	-283	-0.122	0.990
465	485.5	-282.5	-0.128	1.000
466	477.5	-281	-0.210	1.030
467	475	-281	-0.236	1.030
468	472.5	-280.5	-0.262	1.040
469	476.5	-281.5	-0.221	1.020
470	468.5	-280.5	-0.303	1.040
471	466	-280.5	-0.329	1.040

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
473	462	-279.5	-0.371	1.060
474	460	-280	-0.391	1.050
475	458	-280	-0.412	1.050
476	455.5	-279.5	-0.438	1.060
477	453.5	-279.5	-0.459	1.060
478	456.5	-281	-0.428	1.030
479	454.5	-280.5	-0.448	1.040
480	446	-278.5	-0.536	1.080
481	449	-280	-0.505	1.050
482	447.5	-280	-0.521	1.050
483	446.5	-279.5	-0.531	1.060
484	443.5	-279.5	-0.562	1.060
485	442	-279.5	-0.578	1.060
486	432.5	-277	-0.676	1.110
487	431	-277.5	-0.691	1.100
488	434.5	-279	-0.655	1.070
489	427.5	-277.5	-0.728	1.100
490	426	-278	-0.743	1.090
491	422.5	-277	-0.779	1.110
492	420.5	-277	-0.800	1.110

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 50% *Interceptor* Kondisi *Trim* Buritan

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	360	-341.5	-3.007	-0.664
2	362.5	-343	-2.971	-0.705
3	365.5	-343	-2.929	-0.705
4	368.5	-343.5	-2.886	-0.718
5	371	-345	-2.850	-0.759
6	373.5	-344.5	-2.814	-0.745
7	376	-345	-2.779	-0.759
8	378.5	-346	-2.743	-0.786
9	381	-345	-2.707	-0.759
10	383.86	-344.5	-2.666	-0.745
11	386.82	-344.5	-2.624	-0.745
12	388.09	-346	-2.606	-0.786
13	391.5	-344.5	-2.557	-0.745
14	394.5	-344.5	-2.514	-0.745
15	397.5	-345	-2.471	-0.759
16	399.5	-345	-2.443	-0.759
17	402.5	-346	-2.400	-0.786
18	405	-346	-2.364	-0.786
19	407.5	-345.5	-2.329	-0.773
20	410	-346	-2.293	-0.786
21	413.06	-348.5	-2.249	-0.855
22	415.93	-349	-2.208	-0.868
23	418.5	-348	-2.171	-0.841
24	411	-345	-2.279	-0.759
25	423.5	-347.5	-2.100	-0.827
26	426.5	-347.5	-2.057	-0.827
27	429.5	-348	-2.014	-0.841
28	432	-349	-1.979	-0.868
29	434.9	-349.5	-1.937	-0.882
30	437	-348	-1.907	-0.841
31	440.5	-348	-1.857	-0.841
32	442.5	-351.5	-1.829	-0.936
33	445.5	-350.5	-1.786	-0.909
34	448.5	-349.5	-1.743	-0.882
35	450.5	-350	-1.714	-0.895
36	453	-351.5	-1.679	-0.936
37	456.5	-351.5	-1.629	-0.936
38	459.41	-352	-1.587	-0.950
39	462	-351.5	-1.550	-0.936

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
42	470	-352.5	-1.436	-0.964
43	472.9	-352.5	-1.394	-0.964
44	476	-353.5	-1.350	-0.991
45	478.5	-353.5	-1.314	-0.991
46	481.5	-354.5	-1.271	-1.018
47	484	-354.5	-1.236	-1.018
48	487	-354.5	-1.193	-1.018
49	480.5	-355.5	-1.286	-1.045
50	482.6	-354.87	-1.256	-1.028
51	494	-356	-1.093	-1.059
52	498	-356	-1.036	-1.059
53	501	-356	-0.993	-1.059
54	503	-358.5	-0.964	-1.127
55	506.08	-358.13	-0.920	-1.117
56	510	-357.5	-0.864	-1.100
57	511.5	-357.5	-0.843	-1.100
58	514	-358.5	-0.807	-1.127
59	517	-358	-0.764	-1.114
60	520.5	-358.5	-0.714	-1.127
61	523	-360.5	-0.679	-1.182
62	526	-359.5	-0.636	-1.155
63	529	-360.5	-0.593	-1.182
64	531.5	-360.5	-0.557	-1.182
65	534.5	-361	-0.514	-1.195
66	537.5	-360.5	-0.471	-1.182
67	540.5	-361	-0.429	-1.195
68	534.75	-363.71	-0.511	-1.269
69	537.03	-363.91	-0.478	-1.275
70	539.5	-364	-0.443	-1.277
71	543	-364.5	-0.393	-1.291
72	546.5	-364	-0.343	-1.277
73	549	-364.5	-0.307	-1.291
74	551.99	-364.54	-0.264	-1.292
75	554	-365	-0.236	-1.305
76	556.5	-365	-0.200	-1.305
77	560.5	-364.5	-0.143	-1.291
78	562	-365.5	-0.121	-1.318
79	565.5	-365	-0.071	-1.305
80	567.5	-365	-0.043	-1.305
81	571	-365.5	0.007	-1.318
82	573	-366	0.036	-1.332
83	575	-366	0.064	-1.332

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
85	587	-368	0.236	-1.386
86	584	-365.5	0.193	-1.318
87	592.5	-367.5	0.314	-1.373
88	594.5	-367.5	0.343	-1.373
89	597.5	-367.5	0.386	-1.373
90	603	-366	0.464	-1.332
91	605	-352.5	0.493	-0.964
92	606	-350.5	0.507	-0.909
93	603.5	-356	0.471	-1.059
94	611	-348	0.579	-0.841
95	612	-348	0.593	-0.841
96	614.5	-347.5	0.629	-0.827
97	615.5	-347.5	0.643	-0.827
98	619	-347	0.693	-0.814
99	622.5	-346.5	0.743	-0.800
100	628	-345	0.821	-0.759
101	645	-336	1.064	-0.514
102	655.5	-330	1.214	-0.350
103	659.5	-320.5	1.271	-0.091
104	657.5	-311.5	1.243	0.155
105	654.5	-311.5	1.200	0.155
106	656.5	-309	1.229	0.223
107	655	-307.5	1.207	0.264
108	654.5	-306	1.200	0.305
109	653.5	-305	1.186	0.332
110	649.5	-305	1.129	0.332
111	652	-302.5	1.164	0.400
112	650	-302	1.136	0.414
113	647.5	-302	1.100	0.414
114	647.5	-300	1.100	0.468
115	646	-298.5	1.079	0.509
116	648.5	-298.5	1.114	0.509
117	647	-297	1.093	0.550
118	644.5	-296.5	1.057	0.564
119	646	-295.5	1.079	0.591
120	643.5	-294	1.043	0.632
121	643	-293	1.036	0.659
122	642.5	-292	1.029	0.686
123	640	-291	0.993	0.714
124	639.5	-290.5	0.986	0.727
125	638	-289	0.964	0.768
126	636.5	-288.5	0.943	0.782

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
128	635	-287	0.921	0.823
129	633	-286	0.893	0.850
130	630.5	-285.5	0.857	0.864
131	630	-284.5	0.850	0.891
132	628	-284	0.821	0.905
133	626	-283	0.793	0.932
134	625	-282.5	0.779	0.945
135	623	-282.5	0.750	0.945
136	621	-281.5	0.721	0.973
137	618	-280	0.679	1.014
138	617	-280	0.664	1.014
139	612.5	-278	0.600	1.068
140	613	-278.5	0.607	1.055
141	611.5	-278.5	0.586	1.055
142	610	-277.5	0.564	1.082
143	603	-274.5	0.464	1.164
144	605	-276.5	0.493	1.109
145	603	-275.5	0.464	1.136
146	602.5	-275.5	0.457	1.136
147	598	-275.5	0.393	1.136
148	599.5	-275.5	0.414	1.136
149	595	-274.5	0.350	1.164
150	593.5	-274.5	0.329	1.164
151	592	-274	0.307	1.177
152	590.5	-274.5	0.286	1.164
153	588	-274.5	0.250	1.164
154	587	-273.5	0.236	1.191
155	585.83	-272.52	0.219	1.218
156	585.45	-270	0.214	1.286
157	581.5	-273	0.157	1.205
158	579.56	-271.51	0.129	1.245
159	578.09	-271.63	0.108	1.242
160	576.5	-273	0.086	1.205
161	574	-273	0.050	1.205
162	572	-273.5	0.021	1.191
163	569.5	-273	-0.014	1.205
164	567	-273	-0.050	1.205
165	565.93	-272.31	-0.065	1.223
166	564.53	-270	-0.085	1.286
167	561.36	-272.07	-0.131	1.230
168	559.96	-272.36	-0.151	1.222
169	557.38	-272.76	-0.187	1.211

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
171	553.89	-271.99	-0.237	1.232
172	553.3	-271.95	-0.246	1.233
173	541.71	-274.5	-0.411	1.164
174	539.22	-275.08	-0.447	1.148
175	538.5	-272	-0.457	1.232
176	535.73	-274.47	-0.497	1.164
177	535	-272.5	-0.507	1.218
178	512.93	-280.8	-0.822	0.992
179	493	-289.5	-1.107	0.755
180	480.5	-321	-1.286	-0.105
181	479.69	-321.89	-1.297	-0.129
182	480.5	-322.5	-1.286	-0.145
183	481	-324	-1.279	-0.186
184	480.5	-325.5	-1.286	-0.227
185	481.5	-326.5	-1.271	-0.255
186	482	-327.5	-1.264	-0.282
187	482	-328.5	-1.264	-0.309
188	482	-330	-1.264	-0.350
189	483.5	-330.5	-1.243	-0.364
190	484.5	-332	-1.229	-0.405
191	484.5	-333.5	-1.229	-0.445
192	486	-334	-1.207	-0.459
193	487	-335.5	-1.193	-0.500
194	487.5	-337.5	-1.186	-0.555
195	488	-338	-1.179	-0.568
196	482	-335.5	-1.264	-0.500
197	491.5	-339	-1.129	-0.595
198	492	-341	-1.121	-0.650
199	493.5	-341.5	-1.100	-0.664
200	494.5	-343	-1.086	-0.705
201	496	-344	-1.064	-0.732
202	497.5	-345	-1.043	-0.759
203	499.5	-345.5	-1.014	-0.773
204	500.5	-347	-1.000	-0.814
205	503	-348	-0.964	-0.841
206	504	-349	-0.950	-0.868
207	506.5	-350	-0.914	-0.895
208	508	-351	-0.893	-0.923
209	509	-352	-0.879	-0.950
210	511	-353.5	-0.850	-0.991
211	513.5	-354	-0.814	-1.005
212	515.5	-353	-0.786	-0.977

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
214	519.5	-354.5	-0.729	-1.018
215	522	-355.5	-0.693	-1.045
216	524.5	-357	-0.657	-1.086
217	526	-357	-0.636	-1.086
218	528.5	-357	-0.600	-1.086
219	530.5	-358	-0.571	-1.114
220	532.5	-359	-0.543	-1.141
221	535	-360	-0.507	-1.168
222	537.5	-360.5	-0.471	-1.182
223	532.03	-359.9	-0.550	-1.165
224	540.5	-360.5	-0.429	-1.182
225	543	-361	-0.393	-1.195
226	545.5	-361.5	-0.357	-1.209
227	547	-362	-0.336	-1.223
228	550	-361	-0.293	-1.195
229	552	-361	-0.264	-1.195
230	554	-362	-0.236	-1.223
231	556.5	-362	-0.200	-1.223
232	558.5	-363	-0.171	-1.250
233	559.23	-362.33	-0.161	-1.232
234	558.5	-362.5	-0.171	-1.236
235	562.94	-363	-0.108	-1.250
236	565	-362.5	-0.079	-1.236
237	566.94	-363	-0.051	-1.250
238	570	-364	-0.007	-1.277
239	566.69	-357.91	-0.054	-1.111
240	569.5	-357.5	-0.014	-1.100
241	575.35	-363	0.069	-1.250
242	581	-359.5	0.150	-1.155
243	579.69	-361.77	0.131	-1.216
244	579	-358	0.121	-1.114
245	590	-352	0.279	-0.950
246	610	-347	0.564	-0.814
247	613	-343.5	0.607	-0.718
248	614	-343	0.621	-0.705
249	618.5	-343.5	0.686	-0.718
250	620.5	-343	0.714	-0.705
251	623	-342.5	0.750	-0.691
252	649	-331	1.121	-0.377
253	647	-303.5	1.093	0.373
254	648.5	-302	1.114	0.414
255	647.5	-300.5	1.100	0.455

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
257	644.5	-299	1.057	0.495
258	644.5	-298	1.057	0.523
259	644.5	-296	1.057	0.577
260	643	-296	1.036	0.577
261	642.5	-295	1.029	0.605
262	641.5	-294.5	1.014	0.618
263	640	-293	0.993	0.659
264	638	-291.5	0.964	0.700
265	638	-292	0.964	0.686
266	636.5	-290.5	0.943	0.727
267	636	-290.5	0.936	0.727
268	634.5	-289	0.914	0.768
269	633.5	-288	0.900	0.795
270	631	-287.5	0.864	0.809
271	629	-286	0.836	0.850
272	624	-284	0.764	0.905
273	622.5	-283	0.743	0.932
274	621	-283	0.721	0.932
275	619	-281.5	0.693	0.973
276	618.5	-281.5	0.686	0.973
277	617.5	-280.5	0.671	1.000
278	616.5	-281	0.657	0.986
279	614.5	-280	0.629	1.014
280	612	-279	0.593	1.041
281	610	-279	0.564	1.041
282	607.5	-278	0.529	1.068
283	607.5	-277	0.529	1.095
284	606.5	-277	0.514	1.095
285	602	-276	0.450	1.123
286	602	-276	0.450	1.123
287	599	-275	0.407	1.150
288	597.5	-275	0.386	1.150
289	596	-274.5	0.364	1.164
290	594	-274.5	0.336	1.164
291	592	-274.5	0.307	1.164
292	589.5	-274	0.271	1.177
293	587.5	-274.5	0.243	1.164
294	585.5	-273.5	0.214	1.191
295	583.5	-274.5	0.186	1.164
296	582.5	-272.5	0.171	1.218
297	576	-275	0.079	1.150
298	578.5	-272.5	0.114	1.218

Pengujian Model 50% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
300	573.5	-272	0.043	1.232
301	571.5	-271.5	0.014	1.245
302	568	-271	-0.036	1.259
303	565	-270.5	-0.079	1.273
304	564.5	-271	-0.086	1.259
305	565.5	-271.5	-0.071	1.245
306	559	-270	-0.164	1.286
307	558	-270.5	-0.179	1.273
308	559	-270.5	-0.164	1.273
309	550	-268.5	-0.293	1.327
310	552	-270	-0.264	1.286
311	550.5	-269.5	-0.286	1.300
312	548	-269.5	-0.321	1.300
313	546.5	-269.5	-0.343	1.300
314	544	-270	-0.379	1.286
315	544.5	-269	-0.371	1.314
316	540	-268.5	-0.436	1.327
317	541	-268.5	-0.421	1.327
318	537	-269	-0.479	1.314
319	534.5	-268.5	-0.514	1.327
320	531.5	-267.5	-0.557	1.355
321	528.5	-267	-0.600	1.368
322	527	-267.5	-0.621	1.355
323	525	-267	-0.650	1.368
324	523.5	-266.5	-0.671	1.382
325	520.5	-266.5	-0.714	1.382
326	519	-266.5	-0.736	1.382
327	518.5	-266.5	-0.743	1.382
328	509	-264.5	-0.879	1.436
329	511.5	-265.5	-0.843	1.409
330	510	-265.5	-0.864	1.409
331	508.5	-265.5	-0.886	1.409
332	506.5	-265.5	-0.914	1.409
333	503	-264.5	-0.964	1.436
334	500.5	-264.5	-1.000	1.436
335	499	-264.5	-1.021	1.436
336	498	-264.5	-1.036	1.436
337	493.5	-263.5	-1.100	1.464
338	493	-263.5	-1.107	1.464
339	491	-263.5	-1.136	1.464
340	488.5	-263.5	-1.171	1.464
341	486.5	-263	-1.200	1.477

Pengujian Model 50% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
343	481.5	-262.5	-1.271	1.491
344	480	-262.5	-1.293	1.491
345	477	-262	-1.336	1.505
346	476	-262	-1.350	1.505
347	474	-262	-1.379	1.505
348	472	-262	-1.407	1.505
349	469	-261.5	-1.450	1.518
350	466.5	-261.5	-1.486	1.518
351	465.5	-261.5	-1.500	1.518
352	463	-261	-1.536	1.532
353	460	-260.5	-1.579	1.545
354	458	-260.5	-1.607	1.545
355	456	-260	-1.636	1.559
356	454.5	-260.5	-1.657	1.545

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 100% *Interceptor* Kondisi *Even Keel*

Pengujian Model 100% <i>Interceptor</i> <i>Even Keel</i>				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	201.5	-440	-3.002	-0.978
2	204.5	-440	-2.969	-0.978
3	207.5	-439.5	-2.936	-0.967
4	210	-439	-2.909	-0.956
5	213	-439	-2.876	-0.956
6	216.5	-439.5	-2.838	-0.967
7	219.5	-439.5	-2.805	-0.967
8	222.5	-439.5	-2.773	-0.967
9	225	-439	-2.745	-0.956
10	228.5	-439.5	-2.707	-0.967
11	231.5	-439	-2.675	-0.956
12	234.5	-439.5	-2.642	-0.967
13	237	-439	-2.615	-0.956
14	240.5	-439.5	-2.576	-0.967
15	244	-440	-2.538	-0.978
16	246.5	-439.5	-2.511	-0.967
17	249.5	-439.5	-2.478	-0.967
18	253	-440	-2.440	-0.978
19	256	-439.5	-2.407	-0.967
20	259	-439	-2.375	-0.956
21	262	-439	-2.342	-0.956
22	265.5	-439.5	-2.304	-0.967
23	268	-439	-2.276	-0.956
24	271	-439	-2.244	-0.956
25	274.5	-439.5	-2.205	-0.967
26	277	-439	-2.178	-0.956
27	280	-439	-2.145	-0.956
28	283	-439	-2.113	-0.956
29	286.5	-439.5	-2.075	-0.967
30	292.5	-439.5	-2.009	-0.967
31	295.5	-439.5	-1.976	-0.967
32	298.5	-439.5	-1.944	-0.967
33	301.5	-439	-1.911	-0.956
34	304.5	-439	-1.878	-0.956
35	307.5	-439	-1.845	-0.956
36	310	-439	-1.818	-0.956
37	313.5	-439	-1.780	-0.956
38	316.5	-438.5	-1.747	-0.944
39	320	-439	-1.709	-0.956
40	323	-439.5	-1.676	-0.967

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
43	331.5	-438.5	-1.584	-0.944
44	334.5	-438.5	-1.551	-0.944
45	337.5	-438.5	-1.518	-0.944
46	340.5	-438.5	-1.485	-0.944
47	343.5	-438.5	-1.453	-0.944
48	347	-439	-1.415	-0.956
49	349.5	-438.5	-1.387	-0.944
50	352.5	-438	-1.355	-0.933
51	355.5	-438	-1.322	-0.933
52	358.5	-438.5	-1.289	-0.944
53	361.5	-438	-1.256	-0.933
54	364.5	-438.5	-1.224	-0.944
55	368	-438.5	-1.185	-0.944
56	370.5	-438	-1.158	-0.933
57	373.5	-438	-1.125	-0.933
58	377	-438.5	-1.087	-0.944
59	380	-438.5	-1.055	-0.944
60	383	-438	-1.022	-0.933
61	385.5	-437.5	-0.995	-0.922
62	388.5	-437.5	-0.962	-0.922
63	392	-438	-0.924	-0.933
64	395	-438	-0.891	-0.933
65	398	-438	-0.858	-0.933
66	401	-438	-0.825	-0.933
67	404	-438	-0.793	-0.933
68	407	-438	-0.760	-0.933
69	410	-438	-0.727	-0.933
70	413	-438	-0.695	-0.933
71	416	-438	-0.662	-0.933
72	419	-437.5	-0.629	-0.922
73	422	-437.5	-0.596	-0.922
74	425	-437.5	-0.564	-0.922
75	428.5	-438	-0.525	-0.933
76	431	-438	-0.498	-0.933
77	434.5	-438.5	-0.460	-0.944
78	437.5	-438	-0.427	-0.933
79	440.5	-438	-0.395	-0.933
80	443	-437.5	-0.367	-0.922
81	446.5	-438	-0.329	-0.933
82	449.5	-438.5	-0.296	-0.944
83	452.5	-438	-0.264	-0.933
84	455.5	-438	-0.231	-0.933

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
86	461.5	-437.5	-0.165	-0.922
87	464.5	-438	-0.133	-0.933
88	467	-437	-0.105	-0.911
89	470	-437	-0.073	-0.911
90	472.5	-436.5	-0.045	-0.900
91	476	-437	-0.007	-0.911
92	478.5	-437	0.020	-0.911
93	481	-436	0.047	-0.889
94	484	-435.5	0.080	-0.878
95	486.5	-435	0.107	-0.867
96	488.5	-435	0.129	-0.867
97	491.5	-435	0.162	-0.867
98	494.5	-435	0.195	-0.867
99	496.5	-435	0.216	-0.867
100	499	-434.5	0.244	-0.856
101	501	-434	0.265	-0.844
102	503.5	-434	0.293	-0.844
103	506.5	-433.5	0.325	-0.833
104	508.5	-433.5	0.347	-0.833
105	510.5	-432.5	0.369	-0.811
106	513	-432	0.396	-0.800
107	514.5	-431.5	0.413	-0.789
108	517	-431	0.440	-0.778
109	518.5	-430	0.456	-0.756
110	520.5	-430	0.478	-0.756
111	523	-429.5	0.505	-0.744
112	526.5	-428	0.544	-0.711
113	528	-427	0.560	-0.689
114	531	-428	0.593	-0.711
115	532	-426.5	0.604	-0.678
116	534	-425.5	0.625	-0.656
117	536	-425	0.647	-0.644
118	536.5	-424	0.653	-0.622
119	538	-423	0.669	-0.600
120	539	-423	0.680	-0.600
121	541.5	-423	0.707	-0.600
122	542.5	-422	0.718	-0.578
123	543.5	-421.5	0.729	-0.567
124	546	-420	0.756	-0.533
125	547.5	-419.5	0.773	-0.522
126	549	-418.5	0.789	-0.500
127	550	-418.5	0.800	-0.500

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
129	552.5	-416.5	0.827	-0.456
130	553.5	-415	0.838	-0.422
131	555	-414.5	0.855	-0.411
132	555.5	-413.5	0.860	-0.389
133	557	-412.5	0.876	-0.367
134	557.5	-411.5	0.882	-0.344
135	558.74	-410.26	0.895	-0.317
136	559.26	-409.74	0.901	-0.305
137	560.24	-408.76	0.912	-0.284
138	561	-408	0.920	-0.267
139	562	-407	0.931	-0.244
140	563	-406	0.942	-0.222
141	564	-404.5	0.953	-0.189
142	564.5	-403.5	0.958	-0.167
143	564.5	-402	0.958	-0.133
144	565	-400.5	0.964	-0.100
145	565	-400	0.964	-0.089
146	565.5	-399	0.969	-0.067
147	566	-397.23	0.975	-0.027
148	567	-396.4	0.985	-0.009
149	566.97	-394.16	0.985	0.041
150	566.9	-392.5	0.984	0.078
151	566.5	-391.5	0.980	0.100
152	567.86	-390.08	0.995	0.132
153	567.5	-389	0.991	0.156
154	566.79	-387.94	0.983	0.179
155	566.74	-386.68	0.983	0.207
156	567	-385.5	0.985	0.233
157	566.5	-384.5	0.980	0.256
158	566	-383.5	0.975	0.278
159	566.5	-382.5	0.980	0.300
160	565.5	-381.5	0.969	0.322
161	565	-380	0.964	0.356
162	564.24	-379.24	0.955	0.372
163	563.27	-378.27	0.945	0.394
164	563.5	-377	0.947	0.422
165	562	-376.5	0.931	0.433
166	562	-375	0.931	0.467
167	560.5	-374.5	0.915	0.478
168	559.19	-373.92	0.900	0.491
169	559	-372.5	0.898	0.522
170	558.5	-371.5	0.893	0.544

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
172	556	-370	0.865	0.578
173	554.5	-369.5	0.849	0.589
174	553.5	-368.5	0.838	0.611
175	552.5	-367.5	0.827	0.633
176	551	-367	0.811	0.644
177	550	-366	0.800	0.667
178	549	-365	0.789	0.689
179	547.5	-364.5	0.773	0.700
180	545.5	-364	0.751	0.711
181	544.5	-363	0.740	0.733
182	543.5	-362.5	0.729	0.744
183	542	-361.5	0.713	0.767
184	540.5	-361	0.696	0.778
185	539	-360.5	0.680	0.789
186	538	-360	0.669	0.800
187	536.5	-359	0.653	0.822
188	534.5	-358.5	0.631	0.833
189	533.5	-358.5	0.620	0.833
190	531	-357.5	0.593	0.856
191	529.5	-357	0.576	0.867
192	528.5	-356.5	0.565	0.878
193	526	-356	0.538	0.889
194	524	-355.5	0.516	0.900
195	520.5	-356	0.478	0.889
196	518.5	-356	0.456	0.889
197	516.5	-355.5	0.435	0.900
198	517.5	-354	0.445	0.933
199	516	-353.5	0.429	0.944
200	513.5	-353.5	0.402	0.944
201	512	-353.5	0.385	0.944
202	510	-352.5	0.364	0.967
203	508	-352.5	0.342	0.967
204	505.5	-353	0.315	0.956
205	504	-352.5	0.298	0.967
206	502	-352.5	0.276	0.967
207	500	-352	0.255	0.978
208	496.5	-352	0.216	0.978
209	494.5	-351.5	0.195	0.989
210	493	-352	0.178	0.978
211	490.5	-351.5	0.151	0.989
212	489	-351.5	0.135	0.989
213	487	-351.5	0.113	0.989

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
215	483	-352	0.069	0.978
216	481	-351.5	0.047	0.989
217	479.5	-352	0.031	0.978
218	478	-352.5	0.015	0.967
219	478	-352.5	0.015	0.967
220	477.5	-352.5	0.009	0.967
221	473	-353	-0.040	0.956
222	472.5	-353	-0.045	0.956
223	470.5	-353	-0.067	0.956
224	468	-352.5	-0.095	0.967
225	463	-353.5	-0.149	0.944
226	461	-353.5	-0.171	0.944
227	459	-354	-0.193	0.933
228	456.5	-354	-0.220	0.933
229	455	-354.5	-0.236	0.922
230	456	-354	-0.225	0.933
231	454	-354	-0.247	0.933
232	453	-354	-0.258	0.933
233	451	-355	-0.280	0.911
234	449.5	-354	-0.296	0.933
235	444	-357	-0.356	0.867
236	443.5	-357	-0.362	0.867
237	442.5	-358	-0.373	0.844
238	440.5	-358.5	-0.395	0.833
239	439	-359	-0.411	0.822
240	437.32	-359.09	-0.429	0.820
241	435	-359.5	-0.455	0.811
242	433.72	-360.39	-0.469	0.791
243	435	-359	-0.455	0.822
244	434	-360	-0.465	0.800
245	429.5	-362	-0.515	0.756
246	427.5	-363	-0.536	0.733
247	426.5	-364	-0.547	0.711
248	425	-365	-0.564	0.689
249	424	-365	-0.575	0.689
250	422	-365.5	-0.596	0.678
251	421.5	-367.5	-0.602	0.633
252	419	-367.5	-0.629	0.633
253	420.5	-367.5	-0.613	0.633
254	419	-366.5	-0.629	0.656
255	418	-368.5	-0.640	0.611
256	417	-369.5	-0.651	0.589

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
258	414	-371	-0.684	0.556
259	412	-371	-0.705	0.556
260	410	-374.5	-0.727	0.478
261	409	-375	-0.738	0.467
262	408.5	-375	-0.744	0.467
263	406.5	-376.5	-0.765	0.433
264	406	-376	-0.771	0.444
265	405	-378	-0.782	0.400
266	404.5	-378	-0.787	0.400
267	403.5	-380	-0.798	0.356
268	402.5	-381	-0.809	0.333
269	401.5	-382.5	-0.820	0.300
270	401	-383.5	-0.825	0.278
271	400	-384.5	-0.836	0.256
272	399.5	-385.5	-0.842	0.233
273	399	-387	-0.847	0.200
274	398.5	-388.5	-0.853	0.167
275	396.7	-389.28	-0.872	0.149
276	155	-154.55	-3.509	5.366
277	155.5	-155.5	-3.504	5.344
278	154.09	-154.34	-3.519	5.370
279	393	-396.5	-0.913	-0.011
280	393.5	-398	-0.907	-0.044
281	393.5	-400	-0.907	-0.089
282	394	-401	-0.902	-0.111
283	394	-401.5	-0.902	-0.122
284	394.5	-402.5	-0.896	-0.144
285	395	-403.5	-0.891	-0.167
286	395.5	-404.5	-0.885	-0.189
287	396	-406	-0.880	-0.222
288	395.5	-407	-0.885	-0.244
289	396.5	-408	-0.875	-0.267
290	397.22	-409.22	-0.867	-0.294
291	398	-410	-0.858	-0.311
292	398	-411	-0.858	-0.333
293	398.22	-413.22	-0.856	-0.383
294	399	-414	-0.847	-0.400
295	400	-415.5	-0.836	-0.433
296	401	-416	-0.825	-0.444
297	402	-416.5	-0.815	-0.456
298	403	-418	-0.804	-0.489
299	405	-418.5	-0.782	-0.500

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
301	408.69	-420.59	-0.742	-0.546
302	409.5	-421.5	-0.733	-0.567
303	410.91	-421.7	-0.717	-0.571
304	412.5	-423	-0.700	-0.600
305	414.5	-423.5	-0.678	-0.611
306	416	-424	-0.662	-0.622
307	417.5	-426.5	-0.645	-0.678
308	419.5	-427	-0.624	-0.689
309	421	-427.5	-0.607	-0.700
310	423	-428	-0.585	-0.711
311	425	-428.5	-0.564	-0.722
312	427	-429.5	-0.542	-0.744
313	429	-430	-0.520	-0.756
314	431.5	-430	-0.493	-0.756
315	433	-431	-0.476	-0.778
316	435	-432	-0.455	-0.800
317	437	-432	-0.433	-0.800
318	439.5	-432.5	-0.405	-0.811
319	442	-432.5	-0.378	-0.811
320	444	-433.5	-0.356	-0.833
321	446	-433.5	-0.335	-0.833
322	448.5	-434	-0.307	-0.844
323	451.44	-433.5	-0.275	-0.833
324	453.44	-434.5	-0.253	-0.856
325	455	-434	-0.236	-0.844
326	458.5	-435.5	-0.198	-0.878
327	460.5	-435.5	-0.176	-0.878
328	462.5	-435.5	-0.155	-0.878
329	464.5	-435	-0.133	-0.867
330	467	-435.5	-0.105	-0.878
331	469.5	-435.5	-0.078	-0.878
332	471.5	-435.5	-0.056	-0.878
333	474.5	-436	-0.024	-0.889
334	476.5	-435.5	-0.002	-0.878
335	478.5	-435	0.020	-0.867
336	481	-435	0.047	-0.867
337	483.5	-435	0.075	-0.867
338	486	-435	0.102	-0.867
339	488	-434	0.124	-0.844
340	490.5	-434.5	0.151	-0.856
341	492.5	-433	0.173	-0.822
342	495	-433	0.200	-0.822

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
344	499.28	-431.91	0.247	-0.798
345	501.5	-431.5	0.271	-0.789
346	503	-430.5	0.287	-0.767
347	505	-430	0.309	-0.756
348	507.5	-430	0.336	-0.756
349	510	-430	0.364	-0.756
350	511.5	-428.5	0.380	-0.722
351	514	-428.5	0.407	-0.722
352	516.5	-428	0.435	-0.711
353	518.5	-428	0.456	-0.711
354	520.5	-427.5	0.478	-0.700
355	522.5	-427	0.500	-0.689
356	525	-427	0.527	-0.689
357	526	-425.5	0.538	-0.656
358	527.5	-424.5	0.555	-0.633
359	529	-423.5	0.571	-0.611
360	530.5	-422.5	0.587	-0.589
361	533	-422.83	0.615	-0.596
362	534.26	-421.93	0.628	-0.576
363	536	-421	0.647	-0.556
364	537	-420	0.658	-0.533
365	538.5	-419.5	0.675	-0.522
366	539.5	-419	0.685	-0.511
367	541.5	-420	0.707	-0.533
368	542.5	-419	0.718	-0.511
369	544	-418.5	0.735	-0.500
370	545.5	-417.5	0.751	-0.478
371	546	-416	0.756	-0.444
372	547.5	-415.5	0.773	-0.433
373	549.5	-416	0.795	-0.444
374	550	-414.5	0.800	-0.411
375	551.5	-413.5	0.816	-0.389
376	552.5	-412	0.827	-0.356
377	553.5	-412.5	0.838	-0.367
378	554.5	-411.5	0.849	-0.344
379	555.74	-410.26	0.863	-0.317
380	555.97	-409.03	0.865	-0.290
381	557	-409	0.876	-0.289
382	557.5	-407.5	0.882	-0.256
383	558.5	-406	0.893	-0.222
384	559.5	-406	0.904	-0.222
385	560.5	-404	0.915	-0.178

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
387	562	-401.5	0.931	-0.122
388	562	-400.5	0.931	-0.100
389	562.5	-400	0.936	-0.089
390	563	-398.5	0.942	-0.056
391	563.5	-397	0.947	-0.022
392	563.95	-396	0.952	0.000
393	563.5	-395	0.947	0.022
394	564.5	-394	0.958	0.044
395	564.8	-392.84	0.961	0.070
396	565.5	-390	0.969	0.133
397	564.33	-389	0.956	0.156
398	565.5	-387.5	0.969	0.189
399	565.5	-386.5	0.969	0.211
400	565	-385.5	0.964	0.233
401	564	-384.5	0.953	0.256
402	564.2	-383.22	0.955	0.284
403	564.19	-382.26	0.955	0.305
404	564	-381.5	0.953	0.322
405	563.5	-380.5	0.947	0.344
406	562	-379.5	0.931	0.367
407	561.5	-378.5	0.925	0.389
408	561.5	-378	0.925	0.400
409	561	-376.5	0.920	0.433
410	560.5	-375.5	0.915	0.456
411	559	-375	0.898	0.467
412	558.5	-374.5	0.893	0.478
413	558	-373	0.887	0.511
414	557	-371.5	0.876	0.544
415	555.2	-372.2	0.857	0.529
416	555	-370	0.855	0.578
417	554	-369	0.844	0.600
418	553	-368	0.833	0.622
419	551.5	-368	0.816	0.622
420	550.5	-367	0.805	0.644
421	549.28	-365.89	0.792	0.669
422	548	-365.5	0.778	0.678
423	547	-365	0.767	0.689
424	546	-364	0.756	0.711
425	544.5	-363.5	0.740	0.722
426	543.5	-362.5	0.729	0.744
427	542	-362	0.713	0.756
428	540.5	-361.5	0.696	0.767

Pengujian Model 100% Interceptor Even Keel				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
430	537.5	-359.5	0.664	0.811
431	536	-359	0.647	0.822
432	534	-358.5	0.625	0.833
433	532.5	-357.5	0.609	0.856
434	531	-357.5	0.593	0.856
435	530	-356.5	0.582	0.878
436	528	-357	0.560	0.867
437	526.5	-356	0.544	0.889
438	525	-355.5	0.527	0.900
439	522	-354.5	0.495	0.922
440	521	-355	0.484	0.911
441	520	-354	0.473	0.933
442	517.5	-354	0.445	0.933
443	516.5	-354	0.435	0.933
444	514.5	-353.5	0.413	0.944
445	511.5	-353	0.380	0.956
446	509.5	-353	0.358	0.956
447	508	-353	0.342	0.956
448	506.5	-352.5	0.325	0.967
449	504.5	-352.5	0.304	0.967
450	502.5	-352	0.282	0.978
451	500.5	-352	0.260	0.978
452	499	-351.5	0.244	0.989
453	497	-351.5	0.222	0.989
454	495	-351.5	0.200	0.989
455	494	-351.5	0.189	0.989
456	491.5	-351	0.162	1.000
457	489.5	-351	0.140	1.000
458	488.5	-352	0.129	0.978
459	486	-352	0.102	0.978
460	484	-351.5	0.080	0.989
461	481.5	-351	0.053	1.000
462	479.5	-351	0.031	1.000
463	478.5	-352	0.020	0.978
464	477.5	-351.5	0.009	0.989
465	476	-351.5	-0.007	0.989
466	473	-352.5	-0.040	0.967
467	471	-353	-0.062	0.956

Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 100% *Interceptor* Kondisi Trim Haluan

Pengujian Model 100% <i>Interceptor</i> Trim Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	134	-431.5	-3.013	-0.047
2	136.5	-432	-2.990	-0.056
3	138.5	-432.5	-2.972	-0.064
4	141.5	-432.5	-2.944	-0.064
5	143.5	-433.5	-2.925	-0.081
6	146.5	-433.5	-2.898	-0.081
7	151.5	-434.5	-2.852	-0.099
8	153.5	-435	-2.833	-0.107
9	156.5	-435	-2.805	-0.107
10	158	-436	-2.792	-0.124
11	161	-436	-2.764	-0.124
12	163.5	-437	-2.741	-0.141
13	166	-437	-2.718	-0.141
14	168.5	-437.5	-2.695	-0.150
15	171	-438.5	-2.672	-0.167
16	173.5	-438.5	-2.648	-0.167
17	176	-439.5	-2.625	-0.184
18	178.5	-439.5	-2.602	-0.184
19	180.5	-440	-2.584	-0.193
20	183.5	-441	-2.556	-0.210
21	186	-441.5	-2.533	-0.219
22	188.5	-441.5	-2.510	-0.219
23	191.5	-442	-2.482	-0.227
24	193.5	-443	-2.464	-0.244
25	196.5	-442.5	-2.436	-0.236
26	199	-443	-2.413	-0.244
27	201.5	-444	-2.390	-0.261
28	204	-444	-2.367	-0.261
29	206.5	-445	-2.344	-0.279
30	209	-445.5	-2.321	-0.287
31	212	-445	-2.293	-0.279
32	214	-446.5	-2.275	-0.304
33	217	-446.5	-2.247	-0.304
34	220	-446.5	-2.219	-0.304
35	222	-447.5	-2.201	-0.321
36	224.5	-448.5	-2.178	-0.339
37	227.5	-448.5	-2.150	-0.339
38	230	-449.5	-2.127	-0.356
39	232.5	-449.5	-2.104	-0.356
40	235.5	-449.5	-2.076	-0.356

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
43	243.5	-452	-2.002	-0.399
44	249	-453	-1.952	-0.416
45	252	-453	-1.924	-0.416
46	254.5	-454	-1.901	-0.433
47	257	-454.5	-1.878	-0.441
48	260	-454.5	-1.850	-0.441
49	262.5	-455.5	-1.827	-0.459
50	265	-456	-1.804	-0.467
51	268	-457	-1.776	-0.484
52	271	-457	-1.748	-0.484
53	273.5	-457.5	-1.725	-0.493
54	276.5	-457.5	-1.698	-0.493
55	279	-458.5	-1.675	-0.510
56	281.5	-459.5	-1.652	-0.527
57	284.5	-459.5	-1.624	-0.527
58	287.5	-460	-1.596	-0.536
59	290.5	-460	-1.568	-0.536
60	293.5	-460.5	-1.541	-0.544
61	295.5	-461.5	-1.522	-0.561
62	299	-462	-1.490	-0.570
63	301.5	-462.5	-1.467	-0.579
64	304.5	-463	-1.439	-0.587
65	307.5	-463.5	-1.412	-0.596
66	310.5	-464	-1.384	-0.604
67	313	-465	-1.361	-0.621
68	316	-465	-1.333	-0.621
69	319	-465	-1.305	-0.621
70	322	-465.5	-1.278	-0.630
71	325	-465.5	-1.250	-0.630
72	328	-466.5	-1.222	-0.647
73	331	-467	-1.195	-0.656
74	334	-467.5	-1.167	-0.664
75	337	-468	-1.139	-0.673
76	340	-469	-1.112	-0.690
77	346	-469.5	-1.056	-0.699
78	349.5	-470	-1.024	-0.707
79	352	-470.5	-1.001	-0.716
80	355	-471.5	-0.973	-0.733
81	358	-471.5	-0.945	-0.733
82	361.5	-471	-0.913	-0.724
83	364.5	-471	-0.885	-0.724
84	367.5	-472.5	-0.858	-0.750

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
86	373.5	-473.5	-0.802	-0.767
87	376.5	-474.5	-0.775	-0.784
88	380	-475	-0.742	-0.793
89	383	-476	-0.715	-0.810
90	389	-476	-0.659	-0.810
91	392.5	-476.5	-0.627	-0.819
92	395.5	-477.5	-0.599	-0.836
93	399	-478.5	-0.567	-0.853
94	402.44	-478.5	-0.535	-0.853
95	405	-478	-0.512	-0.844
96	408	-479	-0.484	-0.861
97	411.5	-479	-0.452	-0.861
98	414.5	-478.5	-0.424	-0.853
99	418	-479.5	-0.392	-0.870
100	421.02	-479.8	-0.364	-0.875
101	424.42	-479.5	-0.332	-0.870
102	427.81	-480	-0.301	-0.879
103	430.93	-481.5	-0.272	-0.904
104	433.5	-481	-0.248	-0.896
105	436.5	-481.5	-0.221	-0.904
106	440	-481.5	-0.188	-0.904
107	446	-482	-0.133	-0.913
108	449	-480.5	-0.105	-0.887
109	452	-481.5	-0.078	-0.904
110	454	-481	-0.059	-0.896
111	458	-481.5	-0.022	-0.904
112	459.5	-480.5	-0.008	-0.887
113	463	-481	0.024	-0.896
114	466	-481	0.052	-0.896
115	469	-481.5	0.079	-0.904
116	472	-481.5	0.107	-0.904
117	474.5	-481	0.130	-0.896
118	477	-480	0.153	-0.879
119	481	-479	0.190	-0.861
120	483.5	-478.5	0.213	-0.853
121	486	-478	0.236	-0.844
122	488.5	-478.5	0.259	-0.853
123	490.5	-478	0.278	-0.844
124	492	-477.5	0.292	-0.836
125	495	-477.5	0.319	-0.836
126	497	-477	0.338	-0.827
127	499.5	-477	0.361	-0.827

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
129	504.5	-476.5	0.407	-0.819
130	506.5	-475	0.425	-0.793
131	509	-475	0.448	-0.793
132	511.09	-473.7	0.468	-0.771
133	513.5	-473	0.490	-0.759
134	515.5	-472	0.508	-0.741
135	519.11	-469.7	0.542	-0.702
136	521	-469	0.559	-0.690
137	523	-468.5	0.578	-0.681
138	525	-467	0.596	-0.656
139	527	-466	0.615	-0.639
140	529	-465.5	0.633	-0.630
141	530.5	-464.5	0.647	-0.613
142	532	-465.5	0.661	-0.630
143	532.5	-465.5	0.665	-0.630
144	534.5	-465	0.684	-0.621
145	536	-463.5	0.698	-0.596
146	537.5	-463	0.712	-0.587
147	539.5	-461.5	0.730	-0.561
148	541	-461	0.744	-0.553
149	543	-460.5	0.762	-0.544
150	544	-459.5	0.772	-0.527
151	545.5	-458	0.785	-0.501
152	547	-457.5	0.799	-0.493
153	548	-455	0.808	-0.450
154	549.5	-454.5	0.822	-0.441
155	551.72	-451.28	0.843	-0.386
156	553	-450.5	0.855	-0.373
157	554	-449	0.864	-0.347
158	554.5	-447.5	0.868	-0.321
159	555.5	-446	0.878	-0.296
160	556.5	-445	0.887	-0.279
161	557	-443	0.892	-0.244
162	557.5	-442.5	0.896	-0.236
163	558.24	-440.68	0.903	-0.205
164	559.06	-439.74	0.911	-0.188
165	559.5	-438	0.915	-0.159
166	560.5	-437	0.924	-0.141
167	560.65	-435.5	0.925	-0.116
168	561	-434	0.928	-0.090
169	561.5	-432.5	0.933	-0.064
170	562	-430	0.938	-0.021

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
172	563	-427	0.947	0.030
173	562.5	-425.5	0.942	0.056
174	562	-424	0.938	0.081
175	561.77	-422.77	0.936	0.103
176	561.73	-421.73	0.935	0.120
177	561.5	-420.5	0.933	0.141
178	561	-419	0.928	0.167
179	561	-418	0.928	0.184
180	560	-417	0.919	0.201
181	560	-415	0.919	0.236
182	559.5	-413.5	0.915	0.261
183	558.5	-412.5	0.905	0.279
184	558	-411.5	0.901	0.296
185	557.5	-410.5	0.896	0.313
186	556.5	-409	0.887	0.339
187	556	-407.5	0.882	0.364
188	555	-406.5	0.873	0.381
189	554.5	-405	0.868	0.407
190	553.5	-404	0.859	0.424
191	552.5	-403	0.850	0.441
192	552	-401.5	0.845	0.467
193	550	-401	0.827	0.476
194	549.5	-399	0.822	0.510
195	548.5	-398.5	0.813	0.519
196	546.5	-398	0.795	0.527
197	545.5	-396.5	0.785	0.553
198	544.5	-396	0.776	0.561
199	544	-395	0.772	0.579
200	542	-393.5	0.753	0.604
201	541	-392.5	0.744	0.621
202	540	-392	0.735	0.630
203	538.5	-391.5	0.721	0.639
204	536.5	-390	0.702	0.664
205	534	-389	0.679	0.681
206	532	-387.5	0.661	0.707
207	530.5	-387	0.647	0.716
208	529	-386.5	0.633	0.724
209	527.5	-385.5	0.619	0.741
210	524	-384.5	0.587	0.759
211	522.5	-384	0.573	0.767
212	520	-382.5	0.550	0.793
213	519.5	-382.5	0.545	0.793

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
215	514.5	-382.5	0.499	0.793
216	513	-380.5	0.485	0.827
217	510.63	-382.58	0.464	0.791
218	507.5	-381.5	0.435	0.810
219	506	-381	0.421	0.819
220	503.75	-378.34	0.400	0.864
221	501.5	-377	0.379	0.887
222	496.5	-378.5	0.333	0.861
223	495	-378	0.319	0.870
224	496.46	-377.5	0.333	0.879
225	496	-376.5	0.328	0.896
226	487	-376.5	0.245	0.896
227	491	-376	0.282	0.904
228	488.5	-376	0.259	0.904
229	478	-373.5	0.162	0.947
230	483	-375.5	0.208	0.913
231	482.5	-375.5	0.204	0.913
232	478.5	-375	0.167	0.921
233	475.5	-374.5	0.139	0.930
234	469.5	-374.5	0.084	0.930
235	467	-374.5	0.061	0.930
236	465	-375	0.042	0.921
237	463.5	-375	0.028	0.921
238	466	-375.5	0.052	0.913
239	464.5	-375.5	0.038	0.913
240	464	-375.04	0.033	0.921
241	459	-375	-0.013	0.921
242	457	-376	-0.032	0.904
243	455.7	-375.39	-0.044	0.915
244	453.5	-374.59	-0.064	0.928
245	444.5	-377	-0.147	0.887
246	442.5	-377	-0.165	0.887
247	440	-377.5	-0.188	0.879
248	438	-378	-0.207	0.870
249	442.11	-377.69	-0.169	0.875
250	441	-377.5	-0.179	0.879
251	439	-377	-0.198	0.887
252	437	-378	-0.216	0.870
253	434.5	-378	-0.239	0.870
254	432	-378.5	-0.262	0.861
255	430.74	-379.57	-0.274	0.843
256	428.5	-380.5	-0.295	0.827

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
258	418	-383	-0.392	0.784
259	416	-383.5	-0.410	0.776
260	414	-383	-0.428	0.784
261	420.64	-380.41	-0.367	0.829
262	418	-382.5	-0.392	0.793
263	414.5	-384.5	-0.424	0.759
264	412	-384.5	-0.447	0.759
265	410.5	-386	-0.461	0.733
266	409.42	-386.61	-0.471	0.722
267	407.5	-386	-0.488	0.733
268	405.79	-388.21	-0.504	0.695
269	404.29	-388.71	-0.518	0.686
270	402.5	-388.5	-0.535	0.690
271	400.26	-388.74	-0.555	0.686
272	399.5	-389.5	-0.562	0.673
273	394.76	-392.24	-0.606	0.626
274	392.79	-393.21	-0.624	0.609
275	390.5	-394.5	-0.645	0.587
276	389.31	-395.69	-0.656	0.567
277	388.5	-397	-0.664	0.544
278	386.5	-397.5	-0.682	0.536
279	386	-398.5	-0.687	0.519
280	384.5	-400	-0.701	0.493
281	383	-401	-0.715	0.476
282	382.5	-402.5	-0.719	0.450
283	379	-403.5	-0.752	0.433
284	158.08	-153.29	-2.791	4.722
285	159.5	-152.5	-2.778	4.736
286	359	-436	-0.936	-0.124
287	358.5	-438	-0.941	-0.159
288	359.5	-439	-0.932	-0.176
289	360	-440.5	-0.927	-0.201
290	360.5	-442	-0.922	-0.227
291	360.5	-443.5	-0.922	-0.253
292	360.5	-444.5	-0.922	-0.270
293	361.5	-445.5	-0.913	-0.287
294	362	-447	-0.908	-0.313
295	362	-448	-0.908	-0.330
296	363	-449.5	-0.899	-0.356
297	363.5	-451	-0.895	-0.381
298	364	-452	-0.890	-0.399
299	364.23	-454.23	-0.888	-0.437

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
301	366	-457	-0.872	-0.484
302	367.5	-457.5	-0.858	-0.493
303	370	-460	-0.835	-0.536
304	371	-461	-0.825	-0.553
305	373	-461.5	-0.807	-0.561
306	373.5	-463.5	-0.802	-0.596
307	375	-465.5	-0.788	-0.630
308	377	-465.5	-0.770	-0.630
309	378.5	-467	-0.756	-0.656
310	380.29	-467.89	-0.740	-0.671
311	382.5	-468	-0.719	-0.673
312	384	-469.5	-0.705	-0.699
313	386	-471	-0.687	-0.724
314	388	-472.5	-0.668	-0.750
315	390	-473.5	-0.650	-0.767
316	392	-472.5	-0.632	-0.750
317	394	-474.5	-0.613	-0.784
318	396	-475	-0.595	-0.793
319	398.5	-475.5	-0.572	-0.801
320	400.5	-476.5	-0.553	-0.819
321	402.5	-478.5	-0.535	-0.853
322	405.5	-478	-0.507	-0.844
323	408	-478.5	-0.484	-0.853
324	409.5	-480.5	-0.470	-0.887
325	412.5	-480.5	-0.442	-0.887
326	414.5	-481.5	-0.424	-0.904
327	417.55	-481.5	-0.396	-0.904
328	420	-482	-0.373	-0.913
329	422	-481.5	-0.355	-0.904
330	425	-482.5	-0.327	-0.921
331	427.5	-482.5	-0.304	-0.921
332	430	-482.5	-0.281	-0.921
333	432.5	-483	-0.258	-0.930
334	435	-483	-0.235	-0.930
335	437.5	-482.5	-0.212	-0.921
336	440.5	-482.5	-0.184	-0.921
337	442	-481.5	-0.170	-0.904
338	445	-482.5	-0.142	-0.921
339	447.5	-483	-0.119	-0.930
340	450.5	-482.5	-0.092	-0.921
341	452.5	-482	-0.073	-0.913
342	456	-482.5	-0.041	-0.921

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
344	461.5	-482	0.010	-0.913
345	464	-481.5	0.033	-0.904
346	466	-480.5	0.052	-0.887
347	468.5	-479.5	0.075	-0.870
348	470.5	-478	0.093	-0.844
349	473.5	-479	0.121	-0.861
350	476.04	-477.65	0.144	-0.838
351	478.5	-477.5	0.167	-0.836
352	480.5	-476.5	0.185	-0.819
353	483.28	-476.91	0.211	-0.826
354	486	-476.5	0.236	-0.819
355	488	-475	0.255	-0.793
356	491	-476	0.282	-0.810
357	492.5	-473.5	0.296	-0.767
358	495	-472.5	0.319	-0.750
359	497	-471.5	0.338	-0.733
360	499.5	-470.5	0.361	-0.716
361	501.5	-470	0.379	-0.707
362	504.29	-470.11	0.405	-0.709
363	506.06	-468.63	0.421	-0.684
364	508.89	-468.3	0.447	-0.678
365	510	-466.5	0.458	-0.647
366	512.5	-466	0.481	-0.639
367	514	-464.5	0.495	-0.613
368	515.5	-463.5	0.508	-0.596
369	517	-466	0.522	-0.639
370	519.5	-462	0.545	-0.570
371	520.5	-464.5	0.555	-0.613
372	522.5	-463	0.573	-0.587
373	524	-462.5	0.587	-0.579
374	526	-461.5	0.605	-0.561
375	528	-461	0.624	-0.553
376	529	-459.5	0.633	-0.527
377	530.5	-458.5	0.647	-0.510
378	531.5	-457.5	0.656	-0.493
379	532.5	-456	0.665	-0.467
380	534.5	-455.5	0.684	-0.459
381	536	-454.5	0.698	-0.441
382	537.5	-454	0.712	-0.433
383	538.5	-451	0.721	-0.381
384	539.5	-450	0.730	-0.364
385	540.5	-449	0.739	-0.347

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
387	543.5	-446.5	0.767	-0.304
388	543.76	-445.24	0.769	-0.283
389	544.5	-443.5	0.776	-0.253
390	546	-442.5	0.790	-0.236
391	546	-441	0.790	-0.210
392	547	-439.5	0.799	-0.184
393	548.04	-438.98	0.809	-0.175
394	548	-437.5	0.808	-0.150
395	549.5	-436	0.822	-0.124
396	549.08	-434.5	0.818	-0.099
397	549.5	-433.5	0.822	-0.081
398	550	-431.5	0.827	-0.047
399	551	-430.5	0.836	-0.030
400	551	-429	0.836	-0.004
401	551	-427.5	0.836	0.021
402	551	-426.5	0.836	0.039
403	551	-425	0.836	0.064
404	551	-424	0.836	0.081
405	551	-422	0.836	0.116
406	551	-421	0.836	0.133
407	551	-420	0.836	0.150
408	550.5	-418.5	0.832	0.176
409	550.5	-417	0.832	0.201
410	549.5	-416.5	0.822	0.210
411	549.5	-414.5	0.822	0.244
412	549.5	-413	0.822	0.270
413	548.5	-412	0.813	0.287
414	547.5	-411.5	0.804	0.296
415	547.5	-409.5	0.804	0.330
416	546.5	-408.5	0.795	0.347
417	546	-407	0.790	0.373
418	545	-406.5	0.781	0.381
419	544.5	-405	0.776	0.407
420	543.5	-403.5	0.767	0.433
421	542.5	-403	0.758	0.441
422	541	-401.5	0.744	0.467
423	540	-400.5	0.735	0.484
424	539.5	-399.5	0.730	0.501
425	537.5	-398.5	0.712	0.519
426	536.5	-397.5	0.702	0.536
427	535.5	-396	0.693	0.561
428	534.5	-395	0.684	0.579

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Haluan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
430	532	-393.5	0.661	0.604
431	530.5	-392.5	0.647	0.621
432	529.5	-391.5	0.638	0.639
433	528.5	-391	0.628	0.647
434	527	-390.5	0.615	0.656
435	525	-389	0.596	0.681
436	524	-389	0.587	0.681
437	522	-388	0.568	0.699
438	520.5	-388	0.555	0.699
439	519	-386.5	0.541	0.724
440	517.5	-385.5	0.527	0.741
441	516	-385	0.513	0.750
442	513.5	-384	0.490	0.767
443	512	-383.5	0.476	0.776
444	510.5	-383	0.462	0.784
445	506.5	-382.05	0.425	0.801
446	506.5	-382	0.425	0.801
447	503	-383	0.393	0.784
448	501.14	-381.29	0.376	0.814
449	500.12	-382.63	0.366	0.791
450	497.52	-381	0.342	0.819
451	495.32	-380.5	0.322	0.827
452	490.5	-379.5	0.278	0.844
453	493.29	-380.52	0.303	0.827
454	486	-379.5	0.236	0.844
455	485.5	-378.5	0.232	0.861
456	483	-378.5	0.208	0.861
457	485.17	-378.53	0.228	0.861
458	479	-378	0.172	0.870
459	483	-377.5	0.208	0.879
460	481.5	-377.5	0.195	0.879
461	473.5	-376	0.121	0.904
462	471.5	-375.5	0.102	0.913
463	469.5	-375	0.084	0.921
464	466.5	-376	0.056	0.904
465	463.5	-377	0.028	0.887
466	462.5	-376	0.019	0.904
467	460	-375.5	-0.004	0.913
468	458.5	-375	-0.018	0.921
469	456	-375.5	-0.041	0.913
470	454.5	-375.5	-0.055	0.913
471	452.5	-376	-0.073	0.904

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Haluan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
473	446.56	-375	-0.128	0.921
474	444.5	-375.5	-0.147	0.913
475	442.5	-375	-0.165	0.921
476	439.5	-375.5	-0.193	0.913
477	437	-375	-0.216	0.921
478	434.5	-375.5	-0.239	0.913
479	431	-376.5	-0.272	0.896
480	429.5	-376	-0.285	0.904
481	427	-375	-0.308	0.921
482	424.5	-375	-0.332	0.921
483	421.5	-376	-0.359	0.904
484	419.5	-374.5	-0.378	0.930
485	417	-375.5	-0.401	0.913
486	414.5	-376	-0.424	0.904
487	412	-375.5	-0.447	0.913
488	409.5	-374.5	-0.470	0.930
489	407	-375	-0.493	0.921
490	404	-375.5	-0.521	0.913
491	402	-375	-0.539	0.921
492	399	-375.5	-0.567	0.913
493	396.5	-376	-0.590	0.904
494	394.5	-374.5	-0.608	0.930
495	391	-375.5	-0.641	0.913
496	388.5	-374.5	-0.664	0.930
497	387	-374	-0.678	0.939
498	384	-374	-0.705	0.939
499	381.5	-374	-0.728	0.939
500	379	-374	-0.752	0.939
501	377	-374	-0.770	0.939
502	374.5	-374	-0.793	0.939
503	371.94	-374	-0.817	0.939
504	369	-373.5	-0.844	0.947
505	366.5	-373.5	-0.867	0.947

**Koordinat Lintasan *Turning Circle* Kapal Model 100% *Interceptor* Kondisi Trim
Buritan**

Pengujian Model 100% <i>Interceptor</i> Trim Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
1	220	-437.5	-3.000	-0.982
2	223.5	-438.5	-2.952	-1.009
3	223.5	-438.5	-2.952	-1.009
4	226	-439	-2.918	-1.023
5	226.07	-438	-2.917	-0.995
6	232	-439.5	-2.836	-1.036
7	234	-439	-2.809	-1.023
8	238.11	-438.23	-2.753	-1.002
9	240.67	-438.84	-2.718	-1.018
10	243.55	-438.25	-2.679	-1.002
11	247.02	-437	-2.632	-0.968
12	249.18	-437.5	-2.602	-0.982
13	251.63	-439.26	-2.569	-1.030
14	255.5	-436.5	-2.516	-0.955
15	257.3	-440.54	-2.491	-1.065
16	259.96	-441.29	-2.455	-1.085
17	262.5	-440.5	-2.420	-1.064
18	264	-440.5	-2.400	-1.064
19	267	-440.5	-2.359	-1.064
20	267	-440.5	-2.359	-1.064
21	269.5	-440.5	-2.325	-1.064
22	272.5	-440.5	-2.284	-1.064
23	275	-441	-2.250	-1.077
24	278	-441	-2.209	-1.077
25	281.5	-441.5	-2.161	-1.091
26	284.5	-442	-2.120	-1.105
27	287	-441.5	-2.086	-1.091
28	291.68	-440.26	-2.023	-1.057
29	292.5	-441.5	-2.011	-1.091
30	297.79	-437.73	-1.939	-0.988
31	300.1	-440.29	-1.908	-1.058
32	302.5	-443	-1.875	-1.132
33	305	-443	-1.841	-1.132
34	307.5	-442	-1.807	-1.105
35	310.5	-442.5	-1.766	-1.118
36	313.5	-442.5	-1.725	-1.118
37	313.5	-442.5	-1.725	-1.118
38	316	-442.5	-1.691	-1.118
39	319	-443	-1.650	-1.132

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
42	327.5	-442.5	-1.534	-1.118
43	331.19	-441.29	-1.484	-1.085
44	333.5	-444	-1.452	-1.159
45	336.5	-443.5	-1.411	-1.145
46	340.04	-441.71	-1.363	-1.097
47	342.62	-441.68	-1.328	-1.096
48	345.47	-442.91	-1.289	-1.129
49	348.47	-442.91	-1.248	-1.129
50	349.5	-443.5	-1.234	-1.145
51	355	-444	-1.159	-1.159
52	357	-443.5	-1.132	-1.145
53	358.5	-442.5	-1.111	-1.118
54	358.5	-442.5	-1.111	-1.118
55	363.5	-443.5	-1.043	-1.145
56	368.91	-441	-0.969	-1.077
57	370.5	-444	-0.948	-1.159
58	374	-444.5	-0.900	-1.173
59	376.5	-444.5	-0.866	-1.173
60	379.5	-444.5	-0.825	-1.173
61	382	-444.5	-0.791	-1.173
62	385	-444.5	-0.750	-1.173
63	387	-444	-0.723	-1.159
64	389	-443.5	-0.695	-1.145
65	393	-444	-0.641	-1.159
66	396	-444	-0.600	-1.159
67	398.5	-444.5	-0.566	-1.173
68	402.5	-444.5	-0.511	-1.173
69	405.91	-444.61	-0.465	-1.176
70	409.1	-443.29	-0.421	-1.140
71	411.91	-442	-0.383	-1.105
72	411.91	-442	-0.383	-1.105
73	415.02	-442	-0.341	-1.105
74	417	-445	-0.314	-1.186
75	419.5	-445	-0.280	-1.186
76	422.5	-445	-0.239	-1.186
77	425.5	-444.5	-0.198	-1.173
78	428	-445	-0.164	-1.186
79	430.5	-444.5	-0.130	-1.173
80	435.45	-443	-0.062	-1.132
81	436.5	-444.5	-0.048	-1.173
82	439.5	-444.5	-0.007	-1.173
83	442	-445	0.027	-1.186

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
85	447.5	-444.5	0.102	-1.173
86	451	-444	0.150	-1.159
87	453	-444.5	0.177	-1.173
88	455.5	-443	0.211	-1.132
89	455.5	-443	0.211	-1.132
90	459.2	-442.98	0.262	-1.131
91	461.72	-442.62	0.296	-1.121
92	464.17	-440.71	0.330	-1.069
93	469	-440	0.395	-1.050
94	470.88	-437.62	0.421	-0.985
95	473.24	-435.59	0.453	-0.930
96	475.24	-434.59	0.481	-0.902
97	477.5	-433.5	0.511	-0.873
98	479.68	-433.71	0.541	-0.878
99	481.5	-432	0.566	-0.832
100	484	-432	0.600	-0.832
101	485.5	-431.5	0.620	-0.818
102	487.5	-430.5	0.648	-0.791
103	490	-431	0.682	-0.805
104	492	-429.5	0.709	-0.764
105	493.5	-429	0.730	-0.750
106	493.5	-429	0.730	-0.750
107	495.51	-429.83	0.757	-0.773
108	497.82	-430.11	0.788	-0.780
109	501	-432	0.832	-0.832
110	502.25	-431.75	0.849	-0.825
111	504	-431	0.873	-0.805
112	505.55	-429.55	0.894	-0.765
113	507.16	-428.69	0.916	-0.742
114	508.8	-427.83	0.938	-0.718
115	510.45	-426.96	0.961	-0.694
116	511.79	-426.33	0.979	-0.677
117	513.5	-425.5	1.002	-0.655
118	514.12	-423.87	1.011	-0.610
119	515.27	-422.13	1.026	-0.563
120	516.51	-422.3	1.043	-0.567
121	517.56	-420.96	1.058	-0.531
122	517.57	-419.88	1.058	-0.501
123	517.57	-419.88	1.058	-0.501
124	518.01	-417.48	1.064	-0.436
125	519.52	-417.05	1.084	-0.424
126	520.37	-416.32	1.096	-0.404

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
128	521.75	-414.59	1.115	-0.357
129	523	-384.5	1.132	0.464
130	523.5	-384.5	1.139	0.464
131	523.32	-378.91	1.136	0.616
132	520.5	-381.5	1.098	0.545
133	520	-380.5	1.091	0.573
134	518.13	-374.08	1.065	0.748
135	516.5	-377.5	1.043	0.655
136	516.5	-377.5	1.043	0.655
137	515.52	-376.52	1.030	0.681
138	514	-376	1.009	0.695
139	513.24	-375.24	0.999	0.716
140	511.5	-374.5	0.975	0.736
141	509.5	-368.5	0.948	0.900
142	509.5	-368.5	0.948	0.900
143	508	-368	0.927	0.914
144	507	-367.5	0.914	0.927
145	506.5	-372	0.907	0.805
146	505.5	-371	0.893	0.832
147	503	-370.5	0.859	0.845
148	502.5	-370	0.852	0.859
149	499.5	-368.5	0.811	0.900
150	497.5	-367.5	0.784	0.927
151	496.5	-367	0.770	0.941
152	495	-367	0.750	0.941
153	493.5	-366	0.730	0.968
154	491	-365.5	0.695	0.982
155	489.5	-364.5	0.675	1.009
156	488.5	-364.5	0.661	1.009
157	487	-364	0.641	1.023
158	487	-364	0.641	1.023
159	484.5	-364	0.607	1.023
160	483	-363.5	0.586	1.036
161	481	-363	0.559	1.050
162	480	-362.5	0.545	1.064
163	477.5	-362.5	0.511	1.064
164	476	-362	0.491	1.077
165	474	-362	0.464	1.077
166	472.5	-361.5	0.443	1.091
167	469	-361.5	0.395	1.091
168	469	-361	0.395	1.105
169	467	-361	0.368	1.105

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
171	463.5	-361	0.320	1.105
172	461	-361	0.286	1.105
173	459	-361	0.259	1.105
174	456.5	-361.5	0.225	1.091
175	456.5	-361.5	0.225	1.091
176	454.5	-361.5	0.198	1.091
177	454.5	-360.5	0.198	1.118
178	451.5	-361	0.157	1.105
179	450	-361	0.136	1.105
180	448	-361	0.109	1.105
181	446	-361.5	0.082	1.091
182	444.5	-361.5	0.061	1.091
183	442.5	-362	0.034	1.077
184	440.5	-362.5	0.007	1.064
185	439.5	-362.5	-0.007	1.064
186	437.5	-362.5	-0.034	1.064
187	431.5	-363.5	-0.116	1.036
188	429.5	-363.5	-0.143	1.036
189	426	-364	-0.191	1.023
190	425	-365	-0.205	0.995
191	423	-365	-0.232	0.995
192	420.28	-363.56	-0.269	1.035
193	416.76	-364.43	-0.317	1.011
194	415.71	-364.68	-0.331	1.004
195	414.21	-365.89	-0.352	0.971
196	411.65	-364.71	-0.387	1.003
197	410.12	-365.59	-0.407	0.979
198	408	-365	-0.436	0.995
199	406	-365	-0.464	0.995
200	404.5	-366.5	-0.484	0.955
201	403	-367	-0.505	0.941
202	403.5	-369.5	-0.498	0.873
203	402	-370.5	-0.518	0.845
204	398.5	-369	-0.566	0.886
205	398.5	-369	-0.566	0.886
206	397	-372.5	-0.586	0.791
207	398	-371.5	-0.573	0.818
208	394	-373.5	-0.627	0.764
209	391.5	-374.5	-0.661	0.736
210	389.5	-375	-0.689	0.723
211	388.89	-376.81	-0.697	0.673
212	387	-377	-0.723	0.668

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
214	384.5	-378.5	-0.757	0.627
215	383.5	-379.5	-0.770	0.600
216	382	-380	-0.791	0.586
217	381	-381	-0.805	0.559
218	380	-382	-0.818	0.532
219	378.5	-383	-0.839	0.505
220	377.5	-384	-0.852	0.477
221	376.5	-385	-0.866	0.450
222	376.5	-385	-0.866	0.450
223	375.5	-385	-0.880	0.450
224	374.5	-386	-0.893	0.423
225	373.5	-386.5	-0.907	0.409
226	372.05	-387.95	-0.927	0.370
227	371.28	-388.72	-0.937	0.349
228	370.28	-389.72	-0.951	0.321
229	369	-390.5	-0.968	0.300
230	369	-391.5	-0.968	0.273
231	367.5	-392.5	-0.989	0.245
232	367	-393.5	-0.995	0.218
233	367	-395	-0.995	0.177
234	366.5	-396	-1.002	0.150
235	366	-397.5	-1.009	0.109
236	365	-398.5	-1.023	0.082
237	364	-399.24	-1.036	0.062
238	363.5	-400.45	-1.043	0.029
239	363	-401.5	-1.050	0.000
240	363	-401.5	-1.050	0.000
241	361.5	-402.17	-1.070	-0.018
242	363.36	-403.94	-1.045	-0.067
243	364	-405.5	-1.036	-0.109
244	363.5	-406.5	-1.043	-0.136
245	363.5	-408	-1.043	-0.177
246	363.5	-409	-1.043	-0.205
247	363.5	-410	-1.043	-0.232
248	363	-411	-1.050	-0.259
249	362.5	-414	-1.057	-0.341
250	363	-415	-1.050	-0.368
251	363.5	-416.5	-1.043	-0.409
252	363.5	-417.5	-1.043	-0.436
253	364.5	-418	-1.030	-0.450
254	365	-418.5	-1.023	-0.464
255	365	-418.5	-1.023	-0.464

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
257	368	-422	-0.982	-0.559
258	365	-425	-1.023	-0.641
259	366.67	-427.23	-1.000	-0.702
260	367.5	-428.5	-0.989	-0.736
261	369.11	-428.81	-0.967	-0.745
262	370	-430	-0.955	-0.777
263	371.5	-430.5	-0.934	-0.791
264	372.5	-432	-0.920	-0.832
265	371.5	-430	-0.934	-0.777
266	375	-433	-0.886	-0.859
267	377.03	-433.24	-0.859	-0.866
268	378	-434.5	-0.845	-0.900
269	379.5	-435.5	-0.825	-0.927
270	381	-436	-0.805	-0.941
271	382.5	-437	-0.784	-0.968
272	382.5	-437	-0.784	-0.968
273	384.5	-438	-0.757	-0.995
274	386	-438	-0.736	-0.995
275	387.5	-439	-0.716	-1.023
276	388.5	-439.5	-0.702	-1.036
277	390	-440	-0.682	-1.050
278	392	-441	-0.655	-1.077
279	394	-441.5	-0.627	-1.091
280	396.09	-442	-0.599	-1.105
281	398.56	-442	-0.565	-1.105
282	400.06	-442	-0.545	-1.105
283	402.07	-442.5	-0.517	-1.118
284	405	-442.5	-0.477	-1.118
285	406	-443	-0.464	-1.132
286	408	-443.5	-0.436	-1.145
287	412	-443	-0.382	-1.132
288	412	-443.5	-0.382	-1.145
289	412	-443.5	-0.382	-1.145
290	413.5	-443.5	-0.361	-1.145
291	416.5	-444.5	-0.320	-1.173
292	418	-444	-0.300	-1.159
293	419	-443.5	-0.286	-1.145
294	423	-444.5	-0.232	-1.173
295	425	-444.5	-0.205	-1.173
296	425.5	-444	-0.198	-1.159
297	427	-444	-0.177	-1.159
298	430.5	-444	-0.130	-1.159

Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
300	434.5	-444	-0.075	-1.159
301	436	-444	-0.055	-1.159
302	438	-443.5	-0.027	-1.145
303	441.5	-443.5	0.020	-1.145
304	446.5	-438.38	0.089	-1.006
305	449	-443	0.123	-1.132
306	449	-443	0.123	-1.132
307	450.9	-442.3	0.149	-1.113
308	453	-437	0.177	-0.968
309	455.5	-436.5	0.211	-0.955
310	457.5	-436	0.239	-0.941
311	459.5	-436	0.266	-0.941
312	462	-435	0.300	-0.914
313	464	-434.5	0.327	-0.900
314	466	-434.5	0.355	-0.900
315	468.5	-434	0.389	-0.886
316	470	-433	0.409	-0.859
317	472	-432	0.436	-0.832
318	474	-432	0.464	-0.832
319	476.5	-431	0.498	-0.805
320	478	-430.5	0.518	-0.791
321	480	-429.5	0.545	-0.764
322	481.5	-429	0.566	-0.750
323	481.5	-429	0.566	-0.750
324	484.15	-429.91	0.602	-0.775
325	486.36	-431.07	0.632	-0.806
326	487.58	-429.25	0.649	-0.757
327	490.62	-430.46	0.690	-0.790
328	492.53	-429.49	0.716	-0.763
329	494.36	-429.36	0.741	-0.760
330	496	-429	0.764	-0.750
331	497.41	-426.95	0.783	-0.694
332	499.45	-426.96	0.811	-0.694
333	498.5	-427	0.798	-0.695
334	502.5	-424.5	0.852	-0.627
335	503.12	-422.87	0.861	-0.583
336	504.79	-422.09	0.884	-0.562
337	506.5	-422.5	0.907	-0.573
338	506.68	-420.58	0.909	-0.520
339	509.5	-421	0.948	-0.532
340	509.5	-421	0.948	-0.532
341	507.83	-418.17	0.925	-0.455

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
343	510	-416	0.955	-0.395
344	510.65	-415.62	0.963	-0.385
345	511.31	-413.28	0.972	-0.321
346	512.18	-413.3	0.984	-0.322
347	514	-385	1.009	0.450
348	511.5	-383	0.975	0.505
349	510.5	-381	0.961	0.559
350	509.5	-380	0.948	0.586
351	507.5	-372.5	0.920	0.791
352	505.5	-377	0.893	0.668
353	505.5	-376	0.893	0.695
354	503.74	-375.74	0.869	0.703
355	502.9	-369.18	0.858	0.881
356	502.9	-369.18	0.858	0.881
357	500.5	-369	0.825	0.886
358	499.5	-368.5	0.811	0.900
359	497.5	-367.5	0.784	0.927
360	499	-372	0.805	0.805
361	496.5	-372	0.770	0.805
362	494.5	-366	0.743	0.968
363	490.5	-364.5	0.689	1.009
364	491.5	-368.5	0.702	0.900
365	490	-368	0.682	0.914
366	489	-367	0.668	0.941
367	487	-367	0.641	0.941
368	485.5	-366	0.620	0.968
369	483	-366	0.586	0.968
370	482	-365.5	0.573	0.982
371	480.5	-364.5	0.552	1.009
372	478.5	-364	0.525	1.023
373	478.5	-364	0.525	1.023
374	476	-364.5	0.491	1.009
375	475	-364	0.477	1.023
376	473.5	-363.5	0.457	1.036
377	471.5	-363.5	0.430	1.036
378	470	-363	0.409	1.050
379	468	-363	0.382	1.050
380	466.5	-362.5	0.361	1.064
381	462.5	-362.5	0.307	1.064
382	463	-362	0.314	1.077
383	461.5	-361.5	0.293	1.091
384	459.5	-361.5	0.266	1.091

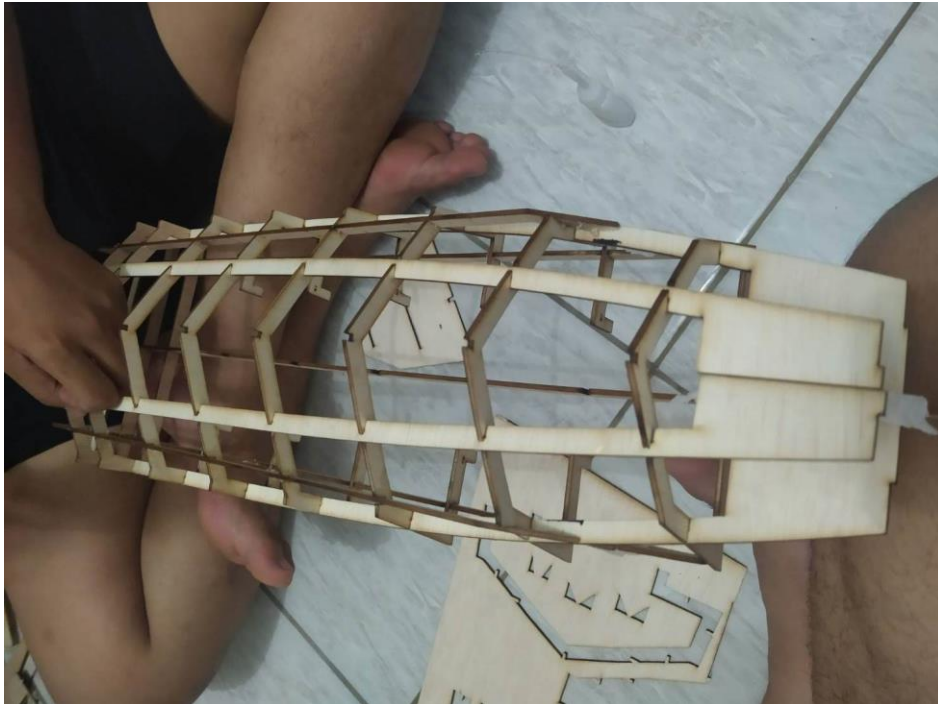
Pengujian Model 100% <i>Interceptor Trim</i> Buritan				
No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
386	456	-361	0.218	1.105
387	453	-361.5	0.177	1.091
388	452	-360.5	0.164	1.118
389	447.5	-361.5	0.102	1.091
390	447.5	-361.5	0.102	1.091
391	445.5	-361.5	0.075	1.091
392	443.5	-361.5	0.048	1.091
393	443.5	-360.5	0.048	1.118
394	441	-361	0.014	1.105
395	438.5	-361.5	-0.020	1.091
396	437	-362	-0.041	1.077
397	435	-362	-0.068	1.077
398	432.5	-362	-0.102	1.077
399	431.5	-362.5	-0.116	1.064
400	429.5	-362.5	-0.143	1.064
401	428.5	-362.5	-0.157	1.064
402	426.5	-362.5	-0.184	1.064
403	424.42	-363	-0.212	1.050
404	423.5	-364	-0.225	1.023
405	422	-363.5	-0.245	1.036
406	420	-364.5	-0.273	1.009
407	420	-364.5	-0.273	1.009
408	418	-364.5	-0.300	1.009
409	415.5	-364.5	-0.334	1.009
410	413	-364.5	-0.368	1.009
411	410.5	-364.5	-0.402	1.009
412	408.5	-365	-0.430	0.995
413	406	-364.5	-0.464	1.009
414	405	-365.5	-0.477	0.982
415	402.5	-365	-0.511	0.995
416	401	-365.5	-0.532	0.982
417	399.5	-366	-0.552	0.968
418	397.5	-366.5	-0.580	0.955
419	395	-366.5	-0.614	0.955
420	392.5	-366.5	-0.648	0.955
421	391.5	-367.5	-0.661	0.927
422	389	-367.5	-0.695	0.927
423	386.98	-367.33	-0.723	0.932
424	383.5	-366.96	-0.770	0.942
425	383.5	-366.96	-0.770	0.942
426	381.5	-368	-0.798	0.914
427	379.5	-366	-0.825	0.968

Pengujian Model 100% *Interceptor Trim* Buritan

No.	Koordinat Pixel (X)	Koordinat Pixel (Y)	Koordinat Sebenarnya (X)	Koordinat Sebenarnya (Y)
429	375	-366	-0.886	0.968
430	372	-366.5	-0.927	0.955
431	369.5	-367.5	-0.961	0.927
432	367.5	-366.5	-0.989	0.955
433	365	-367	-1.023	0.941
434	362.5	-367	-1.057	0.941
435	361	-366.5	-1.077	0.955
436	359.5	-366.5	-1.098	0.955
437	357	-367	-1.132	0.941
438	354	-367.5	-1.173	0.927
439	352.5	-366.5	-1.193	0.955
440	348.5	-366.5	-1.248	0.955

LAMPIRAN C
DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar Perakitan Konstruksi Lambung



Gambar Hasil Perakitan Kulit Lambung



Gambar Hasil Perakitan Bangunan Atas



Gambar Hasil Perakitan Kapal Model Sebelum Revisi Posisi *Propeller*



Gambar Hasil Perbaikan Posisi *Propeller*



Gambar Rancangan Penempatan Kedudukan *Interceptor*



Gambar Hasil Akhir Perakitan Kapal Model Pengujian



Gambar Pengukuran Sudut Alat Bantu Menggunakan Busur



Gambar Pengukuran Sudut Rudder Menggunakan Alat Bantu



Gambar Pengukuran Panjang Tali Untuk Membantu Pemasangan Bouy



Gambar Kegiatan Pemasangan Bouy



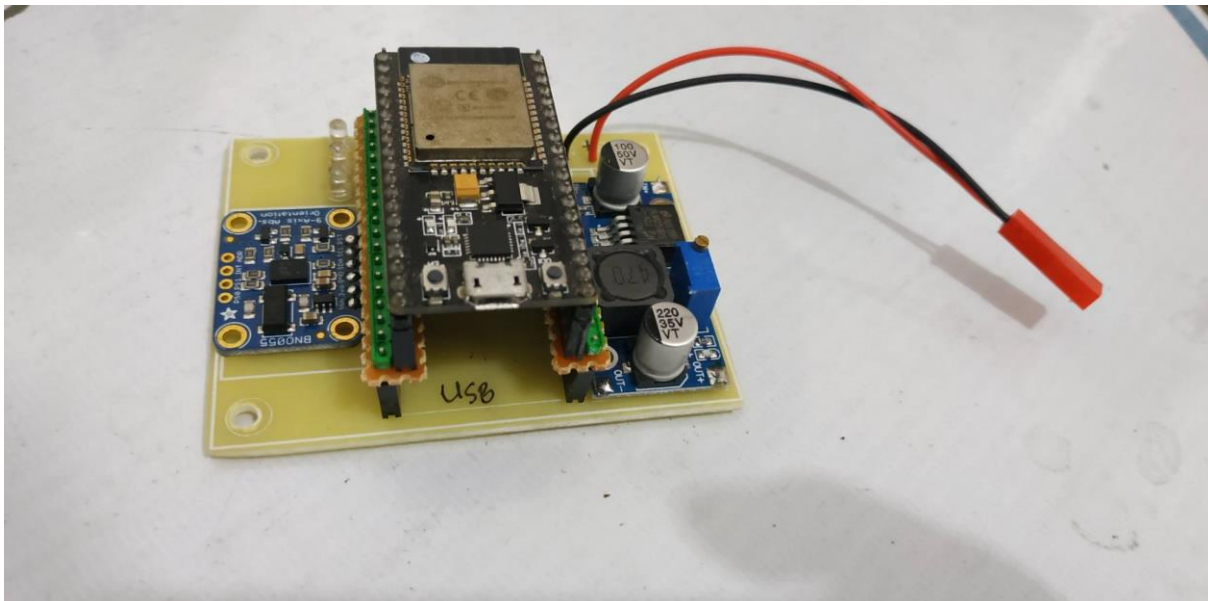
Gambar Kegiatan Setelah Pemasangan Bouy



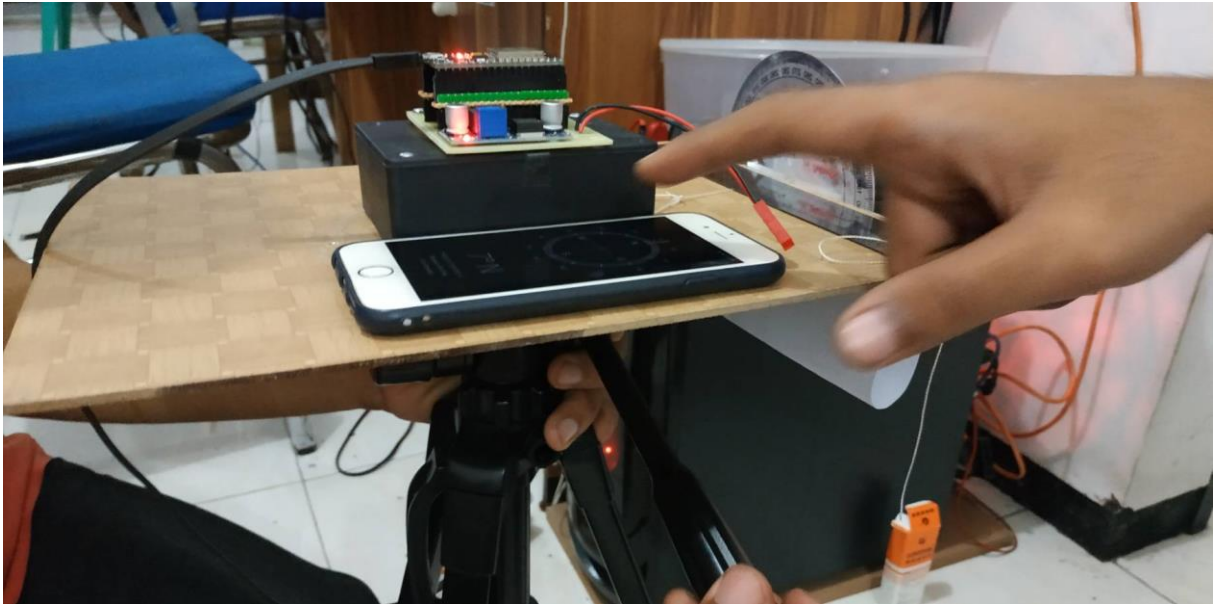
Gambar Kegiatan Pengambilan Data Initial Speed Pengujian



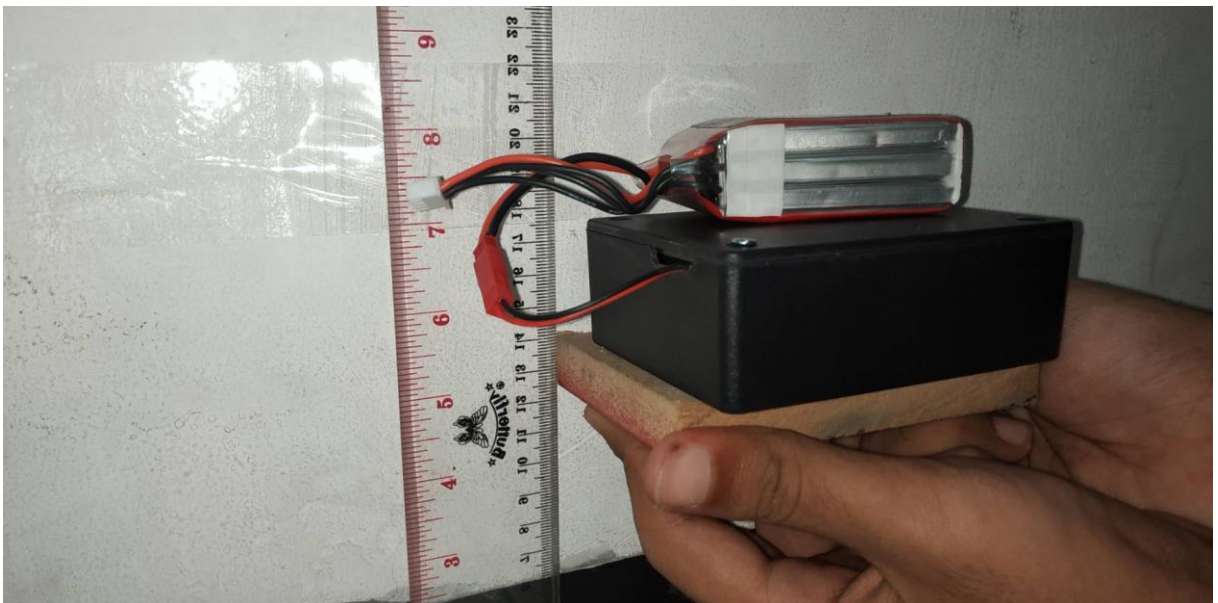
Gambar Board Sensor Pengujian



Gambar Kegiatan Kalibrasi Sensor Sudut



Gambar Kegiatan Kalibrasi Sensor Alti



Gambar Tiang Kamera Pengujian



Gambar WiFi Router Sebagai Perangkat Penghubung Nirkabel Laptop Dengan Sensor



Gambar Kegiatan Pengambilan Data Lintasan



BIODATA PENULIS



Muhammad Alimul Hafiz, itulah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Duri pada 6 November 1998 silam, Penulis merupakan anak Kedua dari tiga bersaudara dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar pada TK Mutiara, kemudian melanjutkan ke SDN 001 Lubuk Dalam, SMPN 11 Siak dan SMAN 1 Siak. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2016 melalui jalur Mandiri.

Di Departemen Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Hidrodinamika Kapal. Selama masa studi di ITS, selain kuliah Penulis juga pernah menjadi *staff* Departemen Ristek Himatekpal ITS 2017/2018, Ketua NASDARC SAMPAN ITS 2017/2018, Kadiv Departemen Ristek Himatekpal ITS 2018/2019, SC NASDARC SAMPAN ITS 2018/2019.

Email: alimulhafiz17@mhs.na.its.ac.id/alimulhafiz17@gmail.com