

## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan hal-hal yang menjadi latar belakang dalam penelitian Tugas Akhir ini. Permasalahan yang diangkat pada latar belakang kemudian dirumuskan kedalam suatu rumusan masalah. Selanjutnya ditentukan batasan masalah sehingga mendapatkan tujuan yang sesuai serta manfaat yang diperoleh dari Tugas Akhir ini.

### 1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya era teknologi dan komunikasi, dunia perkapalan Indonesia pun semakin bergerak maju dengan hadirnya teknologi berupa robot. Teknologi ini mulai diterapkan dalam dunia transportasi salah satunya adalah kapal permukaan atau disebut *Unmanned Surface Vehicle*. Berkembangnya teknologi ini semakin memudahkan manusia dalam melakukan tugas tugas di perairan dan mengurangi resiko keselamatan dari personel yang bertugas. (Hardianto dkk, 2017). Dalam pengopersiannya, kapal bergerak melalui media air dengan kondisi air berbeda – beda yaitu air tenang dan bergelombang. Hal tersebut sangat mempengaruhi performa kapal, karena diketahui bahwa kapal akan mengalami gerakan yang disebabkan kapal itu sendiri (*manouveribility*).

Maneuver kapal merupakan hal penting yang menentukan keselamatan kapal ketika berlayar di daerah sempit seperti pelabuhan laut. Manuever kapal adalah kemampuan kapal melakukan putaran saat beroperasi di bawah kendali operator kapal. Kemampuan manuver kapal biasanya diuji coba dalam kondisi air yang tenang untuk diprediksi dan dinilai. Dalam bermanuver, kapal mengalami gerakan dalam 6 Degree of Freedom (DOF). Gerakan pada bidang horizontal disebut dengan *surge* (gerakan longitudinal) dan *sway* (gerakan menyamping). Pada rotasi sumbu vertikal terdapat gerakan *yaw*. Tiga DOF yang tersisa adalah *roll* (rotasi pada sumbu longitudinal), *pitch* (rotasi pada sumbu transversal) dan *heave* (gerakan vertikal) (Fossen, 2011). Sehingga dapat dinyatakan gerak kapal terdiri dari 6 Degree of

Freedom (DOF). Adapun secara matematis gerak kapal dipengaruhi oleh sekumpulan parameter yang disebut dengan koefisien hidrodinamika. Koefisien hidrodinamika kapal diestimasi dari uji *captive scale* model, dengan mengukur gaya saat model dipaksa melakukan osilasi dengan frekuensi rendah dalam 3 DOF (*surge*, *sway* dan *yaw*) atau 4 DOF (dengan penambahan *pitch*). Koefisien ini juga dapat diperoleh dengan menggunakan program hidrodinamik yang dikombinasikan dengan tabel pencarian atau dengan menskala data dari model yang dikenal (Perez, 2005). Butuh suatu metode untuk mengestimasi koefisien Hidrodinamika kapal dengan perhitungan secara numerik. koefisien hidrodinamika kapal berpengaruh penting pada pergerakan kapal, untuk memperkirakan performa manuver kapal secara akurat sehingga dibutuhkan suatu metode untuk mengestimasi koefisien Hidrodinamika pada kapal dengan perhitungan secara numerik. Beberapa contoh metode dari estimasi koefisien hidrodinamik, antara lain *Extended Kalman Filter*, *unscented Kalman Filter*, *Ensemble Kalman Filter*, dan *Identifikasi Sistem*.

Pada penelitian ini digunakan 3 Degree of Freedom (DOF) yaitu *surge*, *sway*, dan *yaw*, sedangkan pergerakan *heave* dan *pitch* diabaikan dari gerakan yang lain karena ketika ingin mengendalikan haluan, faktor arah gerak dalam kasus kemudi normal yang terlibat umumnya hanya 3. Koefisien hidrodinamika kapal diperoleh dari pengembangan dari tes *Identifikasi Sistem* yaitu *Free Running Model (FRM) test* dengan biaya yang relative lebih murah dan mudah untuk digunakan. Cara kerja *FRM test* yaitu dengan memasang sensor pada kapal untuk mendeteksi kondisi pergerakan kapal yang dilakukan secara bebas melalui *turning test* dan tes *zigzag* (Tzeng dkk, 2001). Pada penelitian Tugas Akhir ini digunakan model matematika kapal berbentuk dinamik non linier sehingga menggunakan metode *Extended Kalman Filter* untuk mengestimasi gerak kapal. Kemudian untuk mendapatkan koefisien Hidrodinamika pada USV dilanjutkan dengan metode *Regresi Linier*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, yang menjadi rumusan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana hasil estimasi variabel posisi, kecepatan, dan *heading* dari penerapan algoritma *Extended Kalman Filter*?
2. Bagaimana hasil implementasi metode Regresi Linear untuk mendapatkan koefisien hidrodinamika pada USV?
3. Bagaimana hasil simulasi lintasan USV setelah diestimasi dengan *Extended Kalman Filter*?
4. Bagaimana perbandingan gaya momen antara hasil estimasi dengan menggunakan metode *Extended Kalman Filter* (EKF) dan estimasi dengan menggunakan metode Regresi Linear?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis memberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perhitungan koefisien gaya hidrodinamis hanya pada gerak kapal menggunakan 3 Degree of Freedom (DOF): *surge*, *sway*, *yaw*.
2. Model dinamika kapal disederhanakan berdasarkan pengelompokan koefisien hidrodinamika yang bekerja pada *surge*, *sway*, dan *yaw*.
3. Data observasi yang digunakan berupa  $x_0$  (posisi di sumbu x),  $y_0$  (posisi di sumbu y),  $v_x$  (*surge*),  $v_y$  (*sway*), dan  $\psi$  (*heading*).
4. Menggunakan data eksperimen dengan kecepatan kapal sebesar 1k5mph dengan sudut belok 10 deg.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dari uraian diatas telah dijelaskan bahwa arah pembahasan pada Tugas Akhir ini yaitu menekankan pada proses estimasi variable gerak kapal dan perhitungan koefisien hidrodinamis dengan menggunakan metode estimasi EKF dan Regresi Linear sebagai alternatif. Oleh karena itu tujuan yang akan dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah

1. Menentukan hasil estimasi variabel posisi, kecepatan, dan gaya momen yang bekerja pada USV berdasarkan penerapan algoritma *Extended Kalman Filter*.

2. Untuk mengetahui hasil implementasi metode Regresi Linear dalam mendapatkan koefisien hidrodinamika pada USV.
3. Untuk mengetahui hasil simulasi lintasan USV setelah diestimasi dengan *Extended Kalman Filter*.
4. Bagaimana perbandingan gaya momen antara hasil estimasi dengan menggunakan metode *Extended Kalman Filter* (EKF) dan estimasi dengan menggunakan metode Regresi Linear.

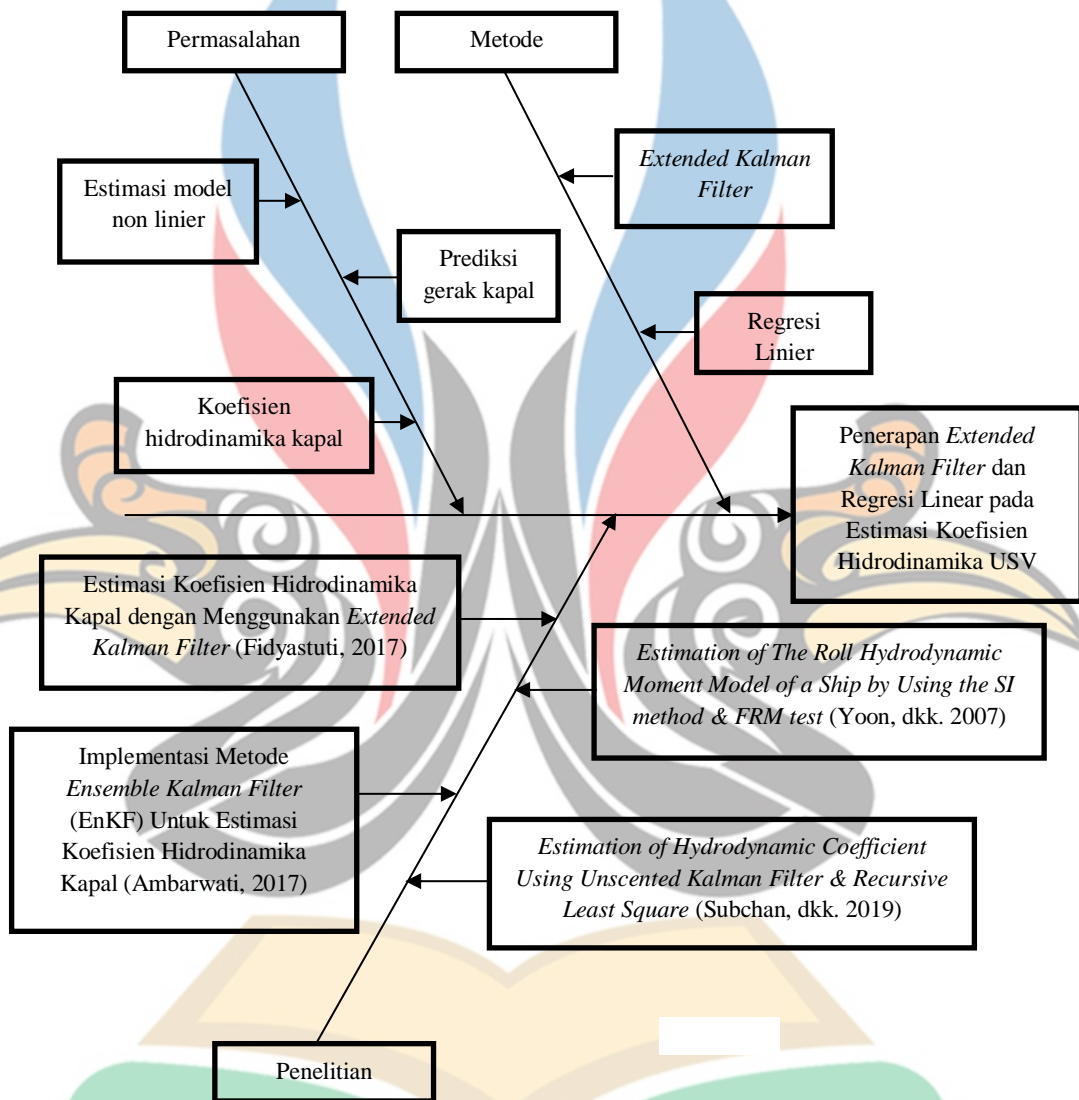
### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Memahami penerapan estimasi dengan metode *Extended Kalman Filter*.
2. Memperluas permasalahan dalam penerapan *Extended Kalman Filter* dan Regresi Linear.
3. Sebagai cara alternatif untuk mendapatkan pendekatan nilai koefisien hidrodinamika pada kapal.
4. Sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

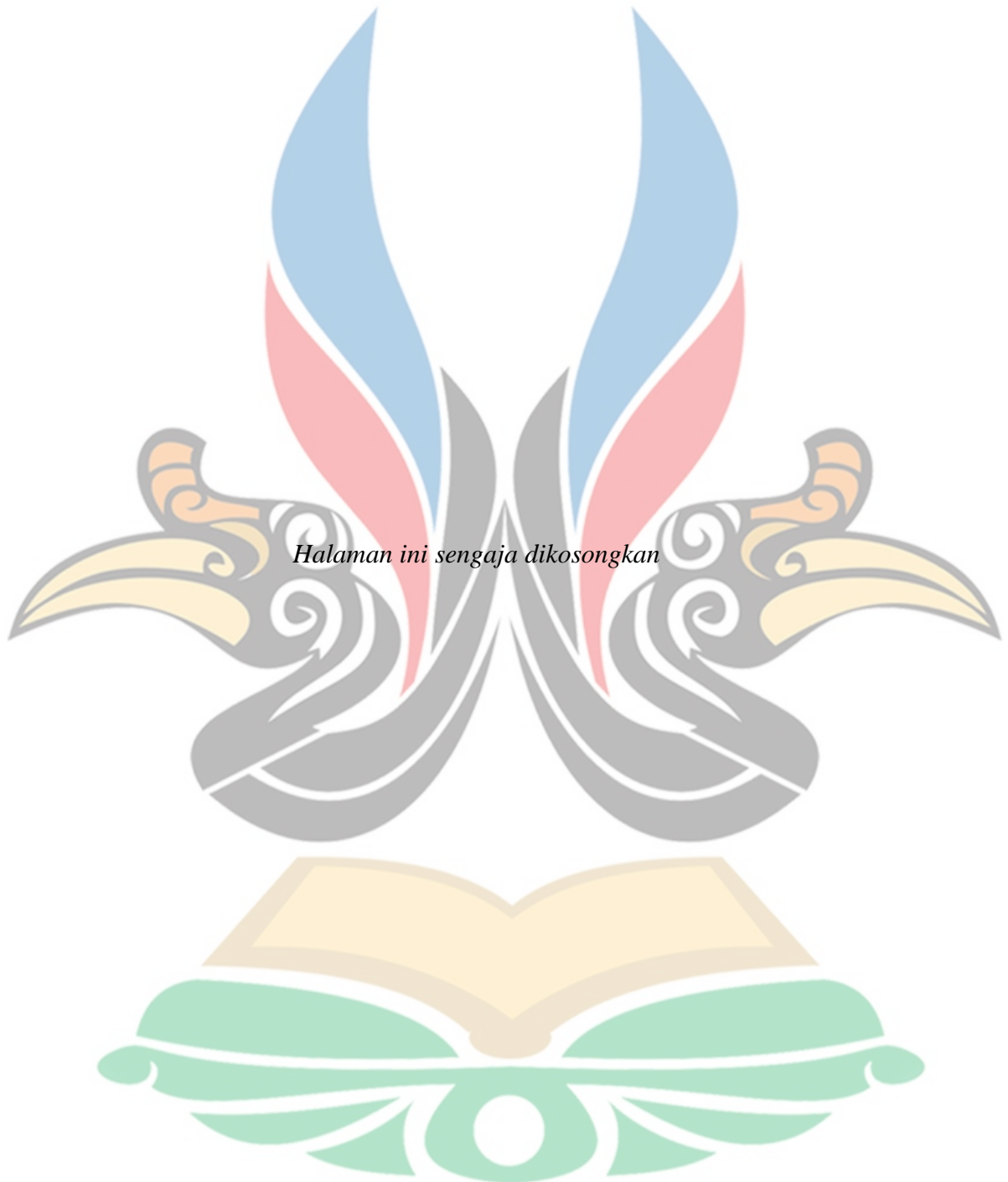
## 1.6 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan alur permasalahan yang digambarkan melalui metode fishbone. Tujuan dari fishbone ialah untuk memberikan gambaran mengenai penelitian yang dikerjakan.



Gambar 1.1 Diagram Fishbone

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

[www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)