

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tim ANRD (*Andalas Naval Research and Development*) telah melakukan pengembangan (*Unmanned Surface Vehicle*) USV atau kapal tanpa awak. Kapal tersebut memiliki sistem propulsi diantaranya motor, poros, dan *propeller*. *Propeller* pada kapal harus berada di dalam air agar *propeller* dapat mendorong air sehingga dapat menggerakkan kapal akibat adanya *thrust* yang dihasilkan namun, tinggi sarat air kapal yang rendah mengakibatkan *propeller* tidak terbenam sempurna di dalam air. Oleh karena itu, poros dipasang harus dalam keadaan miring agar *propeller* berada di dalam air. Namun, kemiringan yang diatur dapat menghasilkan gaya dorong, dan kecepatan yang bervariasi, menurut penelitian yang dilakukan oleh Darmawan bahwa penempatan sudut kemiringan poros 0° , 5° , 10° , dan 15° menghasilkan gaya dorong yang berbeda - beda [1].

Solusi untuk mengatur poros tersebut agar *propeller* di dalam air, yaitu dapat menggunakan poros yang tersambung dengan kumparan tali kawat, dan menggunakan poros yang disambungkan dengan *universal joint*. Kelebihan menggunakan poros yang tersambung dengan kumparan tali kawat, yaitu kumparan tali kawat yang dapat dibengkokkan sehingga poros dapat terbenam di dalam air dengan kondisi poros yang sejajar dengan garis air atau membentuk sudut kemiringan 0° dan juga kondisi poros tersebut dapat diatur sudut kemiringannya. Selain itu, putaran motor dapat ditransmisikan ke poros dengan besar putaran yang saling mendekati dan tidak perlu memerlukan komponen tambahan, sedangkan poros dengan *universal joint* posisi poros harus dipasang dalam keadaan miring agar *propeller* terbenam di dalam air hal ini dapat mengakibatkan transmisi putaran motor ke poros kurang maksimal. Oleh karena itu, kapal tim ANRD menggunakan sistem rotor penggerak dari poros dengan kumparan tali kawat, tetapi pada saat pengujian, poros mengalami kegagalan karena sudut kemiringan poros yang diatur mengakibatkan poros berputar pada putaran kritis.

Putaran kritis adalah ketika frekuensi dari gaya gangguan sama dengan frekuensi pribadi suatu sistem, maka akan terjadi resonansi yang menyebabkan poros berputar dengan amplitudo respon yang besar. Frekuensi pribadi sistem poros dapat berubah karena sudut kemiringan poros yang berbeda. Namun, frekuensi gaya gangguan yang dihasilkan oleh putaran poros pastinya akan sama dengan frekuensi pribadi dari sistem atau terjadinya resonansi karena putaran poros yang selalu berubah - ubah. Oleh karena itu, resonansi yang terjadi tidak dapat dihindari, tetapi kegagalan pada poros dapat dihindari. Salah satu cara untuk menghindari kegagalan pada poros, yaitu dengan menurunkan respon amplitudo getaran dari sistem.

Kondisi tersebut dapat dilakukan dengan cara mengatur sudut kemiringan poros sehingga akan menghasilkan nilai respon getaran yang relatif menurun yang juga akan mempengaruhi frekuensi pribadi sistem. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian variasi sudut kemiringan poros terhadap gaya dorong, yaitu 0° sebesar 22078.9 N, 5° sebesar 22150.2 N, 10° sebesar 17581.3 N, 15° sebesar 13986.9 N [1]. Pada penelitian ini akan dikaji besar sudut yang menghasilkan gaya dorong yang besar berdasarkan penelitian sebelumnya tetapi menghasilkan respon getaran yang rendah. Oleh karena itu, akan dilakukan kaji eksperimental tentang pengaruh sudut kemiringan poros dengan variasi sudut 0° , 5° , 10° , dan 15° terhadap frekuensi pribadi yang akan dibandingkan dengan hasil simulasi dan respon percepatan.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang terjadi pada rotor penggerak kapal tanpa awak adalah *propeller* yang tidak terbenam sempurna di dalam air sehingga digunakan poros dengan kumparan tali kawat yang dapat dibengkokkan agar poros terbenam sempurna di dalam air yang sudut kemiringannya dapat diatur. Namun, kemiringan poros yang diatur akan mempengaruhi gaya dorong, tetapi gaya dorong yang besar belum tentu memiliki respon getaran yang rendah. Oleh karena itu, penelitian ini akan dikaji pengaruh sudut kemiringan dengan variasi 0° , 5° , 10° , dan 15° terhadap frekuensi pribadi dan respon percepatan

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah mendapatkan sudut kemiringan yang menghasilkan respon percepatan yang relatif rendah, tetapi gaya dorong yang besar yang diperoleh dari penelitian sebelumnya, yaitu pengaruh variasi sudut kemiringan poros terhadap gaya dorong.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu diperoleh sudut kemiringan yang dapat menjadi referensi dalam mencegah terjadinya kegagalan poros pada rotor penggerak kapal tanpa awak yang diakibatkan resonansi.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu pengujian dilakukan di skala laboratorium, getaran yang terjadi diasumsikan getaran linier, material yang digunakan diasumsikan bersifat linier elastik, homogen, dan isotropik.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian tugas akhir disajikan dalam lima bab. Bab pertama berisikan tentang latar belakang dari pengujian yang dilakukan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Pada bab kedua, yaitu dikemukakan teori – teori yang mendasari penelitian ini. Pada bab ketiga, yaitu metodologi pengujian, dimana berisikan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan selama penelitian untuk mendapatkan hasil penelitian. Pada bab keempat akan ditampilkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Bab kelima merupakan penutup yang berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian.