

ANALISIS PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN POROS BALING-BALING TERHADAP KECEPATAN PERAHU KETINTING YANG MENGGUNAKAN MESIN DI LUAR DENGAN MESIN DI DALAM LAMBUNG PERAHU

E. P. Lamerkabel¹, E. R. De Fretes², dan R. B. Luhulima³

¹ Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97233

Email: efratpascal@gmail.com

² Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97233

Email: defretesera@gmail.com

³ Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 97233

Email:

Abstrak. Pada Negeri Nolloth dan Desa Latuhalat mengoperasikan perahu ketinting. Perahu ketinting yang memiliki mesin diluar lambung perahu, mengalami perubahan kecepatan yang disebabkan oleh sudut kemiringan horizontal pada setiap pengoperasiannya tidak berada pada posisi yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental pada laboratorium *Towing Tank* dengan menggunakan variasi sudut kemiringan poros baling-baling 0°, 7°, 14°, 21°, dan 28° dalam bidang *horizontal* untuk posisi mesin diluar lambung perahu dan sudut kemiringan 18° untuk bidang *vertical* serta sudut kemiringan poros baling-baling 7° untuk posisi mesin didalam lambung perahu. Hasilnya diketahui bahwa penggunaan variasi kemiringan 0°-14° mengalami kenaikan kecepatan yang disebabkan nilai alfa (α) yang kecil pada posisi mesin diluar lambung perahu dan kemiringan 21°-28° mengalami penurunan kecepatan yang disebabkan nilai alfa (α) yang besar pada posisi mesin diluar lambung perahu dan untuk posisi mesin didalam lambung perahu daya dorong dan kecepatan yang dihasilkan konstan. Hasil pengujian yang diperoleh yaitu sudut kemiringan yang menghasilkan kecepatan maksimal adalah 14° dengan kecepatan 5,4 knot pada posisi mesin diluar lambung perahu dan kemiringan 7° dengan kecepatan 4,4 knot untuk posisi mesin didalam lambung perahu.

Kata Kunci: Kemiringan Poros, Daya Dorong, Kecepatan, Ketinting

Abstract. In Nolloth State and Latuhalat Village operate ketinting boats. A ketinting boat that has an engine outside the hull of the boat experiences a change in speed caused by the angle of inclination horizontally on each operation not being in the right position. This study used experimental method in the Towing Tank laboratory using variations of the propeller shaft tilt angle of 0°, 7°, 14°, 21°, and 28° in the horizontal plane for the engine position outside the boat hull and tilt angle of 18° for the vertical plane and the tilt angle of the propeller shaft 7° for the engine position inside the boat hull. The results show that using a slope variation of 0°-14° has an increase in speed due to a small alpha (α) value at the engine position outside the boat hull and a slope of 21°-28° has decreased speed due to a large alpha (α) value at the engine position outside the boat hull and for the engine position inside the boat hull the resulting thrust and speed are constant. The test results obtained are the angle of inclination that produces a maximum speed of 14° with a speed of 5.4 knots for the engine position outside the boat hull and a slope of 7° with a speed of 4.4 knots for the engine position inside the boat hull.

Keywords: Shaft Tilt, Thrust, Speed, Ketinting Boat

1. PENDAHULUAN

Perahu ketinting adalah salah satu kapal tradisional yang ada di setiap daerah di Indonesia [1], salah satunya di Negeri Nolloth, Saparua, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku dan juga Kampung Latu Colan, Desa Latuhalat, Kecamatan Nusaniwe, Provinsi Maluku. Perahu ketinting sendiri mempunyai ciri khas yaitu menggunakan mesin yang terletak di atas lambung perahu seperti di Desa Latuhalat, tetapi di Negeri Nolloth sangat banyak perahu ketinting yang memiliki mesin di bagian dalam lambung perahu. Semakin bagus penempatan poros baling-baling, akan sangat mempengaruhi gaya dorong yang dihasilkan. Kenyataan di lapangan sudut penempatan poros tidak dibuat secara permanen ini menyebabkan berubah-ubah penempatan sudut kemiringan [2]. Sehingga permasalahan yang terjadi adalah kecepatan yang tidak efisien atau berubah-ubah pada perahu ketinting yang menggunakan mesin diluar dengan didalam lambung perahu. Pada Negeri Nolloth dan Desa Latuhalat, terdapat 2 tipe ketinting yang memiliki mesin yang sama tetapi memiliki penempatan posisi mesin yang berbeda dengan ukuran lambung yang sama, yaitu penempatan posisi mesin diluar lambung perahu yang banyak digunakan pada Desa Latuhalat dan yang memiliki mesin terletak di dalam lambung perahu yang banyak digunakan pada Negeri Nolloth. Perahu ketinting yang memiliki mesin diluar lambung perahu, mengalami perubahan kecepatan yang disebabkan oleh sudut kemiringan horizontal pada setiap pengoperasiannya tidak berada pada posisi yang tepat [3].

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Prosedur Penelitian dan Persamaan

Fungsi utama sistem poros baling-baling adalah untuk melakukan transfer energi dari mesin ke baling-baling, menghasilkan dorongan yang dihasilkan oleh putaran baling-baling ke lambung kapal dan mendorong kapal kedepan [4]. Kenyataan di lapangan sudut penempatan poros tidak dibuat secara permanen ini menyebabkan berubah-ubah penempatan sudut kemiringan [5],[6]. Dari penelitian diatas, digunakan untuk kapal-kapal yang menggunakan sudut kemiringan secara *vertical*. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk sudut kemiringan poros baling-baling secara *horizontal*. Beberapa formulasi yang digunakan adalah [7],[8]:

$$T = \frac{EHP}{(1-t) \times V_s} \quad (1)$$

Keterangan: EHP = *Effective Horse Power*
 V_s = Kecepatan Dinas
 t = *Trusth deduction factor*
 T = Gaya Dorong

Penelitian ini berlangsung di Negeri Nolloth dan Desa Latuhalat, proses penelitian untuk mendapatkan data-data primer langsung pada objek perahu ketinting. Hasil penelitian kemudian dilakukan perhitungan dan simulasi pada laboratorium *Towing Tank*. Objek dalam penelitian ini adalah pengaruh sudut kemiringan horizontal poros baling-baling perahu ketinting. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan mengetahui pengaruh sudut kemiringan horizontal poros baling-baling terhadap kecepatan perahu ketinting. Rancangan penelitian menggunakan 5 variasi sudut kemiringan 0° , 7° , 14° , 21° , 28° . Demikian dalam uji laboratorium dengan 5 variasi yang ada diharapkan dari setiap hasil uji eksperimen variasi kemiringan tertentu mempresentasikan kecepatan maksimal terhadap pengaruh penggunaan kemiringan poros baling-baling secara horizontal.

Kecepatan yang diuji menggunakan variasi sudut kemiringan poros baling-baling adalah 0,718 m/s dan besar putaran mesin 1238 RPM dengan 5 variasi sudut kemiringan horizontal yang digunakan adalah 0° , 7° , 14° , 21° , 28° .

2.2. Fasilitas Pengujian dan Model

Adapun Fasilitas dari pengujian model ini adalah sebagai berikut:

- Panjang : 90 m
- Lebar : 5 m
- Tinggi : 2,5 m
- Sarat Air : 1,5 m

Spesifikasi model perahu ketinting:

- Panjang Keseluruhan (Loa): 0,892
- Panjang Garis Air (Lwl): 0,61 m
- Lebar (B): 0,62 m
- Tinggi Perahu Ketinting (H): 0,63 m
- Tinggi Sarat (T): 0,43 m
- Kecepatan: 4,40 Knot (2,27 m/s)
- Jenis Mesin: Engine Honda GX 160
- Jenis Baling-Baling: 2 Daun
- Panjang AS Baling-Baling: 2 m
- Kemiringan AS: 0° - 28° (mesin di luar lambung perahu)
- Kemiringan AS: 7° (mesin di dalam lambung perahu)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Kapal

Perahu yang digunakan sebagai subjek dalam penelitian ini adalah yang berada di Negeri Nolloth dan Desa Latuhalat. Adapun spesifikasi dan ukuran pokok dari perahu:

- Desa Latuhalat (Mesin di luar lambung perahu)
 - Panjang Keseluruhan (Loa): 8,9 m

- b. Panjang Garis Air (Lwl): 6,1 m
 - c. Lebar (B): 0,62 m
 - d. Tinggi Perahu Ketinting (H): 0,63
 - e. Tinggi Sarat (T): 0,43 m
 - f. Kecepatan: 4,40 Knot (2.27 m/s)
 - g. Jenis Mesin: Honda GX 160
 - h. Jenis Baling-Baling: 2 Daun
 - i. Panjang AS Baling-Baling: 3 m
 - j. Kemiringan AS: 14°
2. Negeri Nolloth (Mesin di dalam Lambung Perahu)
- a. Panjang Keseluruhan (Loa): 8,9m
 - b. Panjang Garis Air (Lwl): 6,1 m
 - c. Lebar (B): 0,62 m
 - d. Tinggi Perahu Ketinting (H):0,63
 - e. Tinggi Sarat (T): 0,425 m
 - f. Kecepatan: 4,40 Knot (2.27 m/s)
 - g. Jenis Mesin: Honda GX 160
 - h. Jenis Baling-Baling: 2 Daun
 - i. Panjang AS Baling-Baling: 2 m
 - j. Kemiringan AS: 7°

3.2. Hasil Pengujian

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara kecepatan dan gaya dorong perahu ketinting dari penggunaan variasi sudut kemiringan tertentu dan pengurangan kecepatan yang terjadi pada penggunaan kemiringan poros baling-baling perahu ketinting. Pada saat kondisi sudut kemiringan dibawah 14° mengalami penurunan gaya dorong yang disebabkan oleh interferensi lambung yang berpengaruh pada gaya dorong yang melambat, dan pada kondisi sudut kemiringan 14° mengalami kenaikan kecepatan dan gaya dorong yang efisien, tetapi pada saat poros baling-baling 21° sampai 28° kecepatan dan gaya dorong mengalami penurunan yang berlanjut.



Gambar 1. Kecepatan dan Gaya Dorong (Mesin di luar Lambung Perahu)

Gambar 2 menunjukkan hubungan antara kecepatan dan gaya dorong perahu ketinting dari penggunaan mesin didalam lambung perahu, dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kecepatan dan gaya dorong mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak terlalu efisien,

tetapi mengalami kenaikan yang efisien dan konstan pada gaya dorong.



Gambar 2. Kecepatan dan Gaya Dorong (Mesin di dalam Lambung Perahu)



Gambar 3. Kecepatan dan EHP (Mesin di luar Lambung Perahu)

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara kecepatan dan EHP perahu ketinting, dapat dilihat bahwa kecepatan tertentu EHP ($R_{tdinas} \times V$) perahu berubah untuk menghasilkan daya motor perahu ketinting karena penggunaan variasi kemiringan poros baling-baling perahu ketinting yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan perhitungan tabel diatas menunjukkan bahwa kecepatan dan EHP perahu pada kemiringan poros baling-baling 0° sampai 14° perahu mengalami peningkatan yang efisien, tetapi mengalami penurunan gaya dorong yang disebabkan oleh interferensi lambung pada saat saat kondisi dibawah 14° dengan kecepatan dan gaya dorong terbesar pada kemiringan 14°. Pada kemiringan poros baling-baling 21°-28° perahu mengalami penurunan yang berlanjut. Menjelaskan hubungan antara kecepatan dan EHP perahu ketinting yang dihasilkan dari penggunaan variasi kemiringan tertentu dan pengurangan kecepatan terhadap penggunaan kemiringan poros baling-baling perahu ketinting.



Gambar 4. Kecepatan dan EHP (Mesin di dalam Lambung Perahu)

Gambar 4 menunjukkan hubungan antara kecepatan dan EHP perahu ketinting, dapat dilihat bahwa kecepatan tertentu EHP ($R_{tdinas} \times V$) perahu berubah untuk menghasilkan daya motor perahu ketinting karena penggunaan variasi kemiringan poros baling-baling perahu ketinting yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan perhitungan dan grafik diatas, disimpulkan bahwa pada kecepatan 0,718 m/s dan 4,4 knot.

3.3. Pembahasan

Pada perhitungan diketahui bahwa kecepatan maksimum dari perahu ketinting yang memiliki mesin di luar lambung berada pada sudut kemiringan 14° secara horizontal dengan kecepatan 5,4 knot dan sudut kemiringan 7° dengan kecepatan 4,4 knot pada pengoperasiannya yang memiliki perbedaan pada kecepatan maksimum.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian pengaruh kemiringan poros baling-baling terhadap kecepatan yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Kecepatan perahu ketinting pada mesin diluar lambung perahu dipengaruhi oleh posisi kemiringan poros baling-baling secara horizontal yang menggunakan variasi 5 sudut kemiringan 0° , 7° , 14° , 21° , 28° dengan fenomena terjadi interferensi lambung pada posisi kemiringan poros baling-baling dibawah 14° dan pada posisi kemiringan diatas 14° mengalami penurunan kecepatan. Kemiringan poros baling-baling perahu ketinting yang menghasilkan kecepatan maksimum pada sudut kemiringan 14° dengan kecepatan 5,4 knot untuk perahu ketinting yang memiliki mesin diluar lambung perahu dan pada perahu ketinting yang memiliki mesin didalam lambung perahu dengan sudut kemiringan 7° menghasilkan kecepatan yang konstan dengan kecepatan 4,4 knot.
2. Pada posisi mesin diluar dengan didalam lambung perahu memiliki perbedaan kecepatan maksimum yang berada pada 14° dengan kecepatan 5,4 knot pada posisi mesin diluar lambung perahu dan 7° dengan kecepatan 4,4 knot pada posisi mesin didalam lambung perahu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sukendar. 2002. “Perahu Tradisional Nusantara” Pusat Penelitian Arkeologi Badan Pengembangan Kebudayaan dan Pariwisata Deputi Bidang Pelestarian dan Pengembangan Budaya, Jakarta

- [2] Hartanto dan Sarjito,2022, “Pengaruh jumlah sudut, kelengkungan sudut, dan jarak poros propeller terhadap gaya dorong kapal” Tugas Akhir, Fakultas Teknik Jurusan Mesin, Universitas Muhamadiyah, Surakarta
- [3] Sayyid Sabiq, Fis Purwangka, Yopi Novita, 2018. “Intensitas Kebisingan Mesin Serbaguna Pada Perahu Gillnet Di Pangkalan Pendaratan Ikan Pangandaran”. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika (2018), Vol, 2(2), 9-21.
- [4] Ahmad Munawir, Gatut Rubiono, Haris Mujianto, 2017. Studi Prototipe Pengaruh Sudut Kemiringan Poros Baling-Baling Terhadap Daya Dorong Kapal Laut (online). Jurnal V-Mac, Vol 2 No 1:18-24, 2017, ISSN 2528- 0112.)
- [5] Aulia Windyandari, Dedy Wahyudi, 2011. Methodology Of The Hybrid Propulsion System (DPM & DEP) For Trimaaran Type Fast Patroli Boat. Kapal-Vol. 8, NO. 3 Oktober 2011.)
- [6] Couser, P R, Molland, A, F, Amstrom N And Utama, I K A P. 1997. Calm Water Powering Prediction For High Speed Catamaran, Procs. Of FAST 1997, Sydney,21-23July
- [7] Levis, V.V, 1988 “Principles of Naval Archietecture Second Revision” The Society of Naval Architects and Marine Engineers 601 Pavonia Avenue Jersey City,NJ.
- [8] Molland, F.A., Turnock, R.S., & Hudson, A.D. (2011), Ship Resistance and Propulsion: Practical Estimation Of Ship Propulsive Power. New York: Cambridge University Press.