

IDENTIFIKASI PENGOPERASIAN KAPAL PURSE SEINE DALAM KAJIAN PENENTUAN EFISIENSI.

Erwin B Pattikayhatu^{*)}
Epianus E Nanlohy^{**)}

Abstrak

Analisis efisiensi kapal umumnya memperhitungkan faktor daya mesin, waktu operasi (settling), palka, dan alat tangkap. Untuk menentukan faktor mana yang paling berpengaruh dari sejumlah kapal yang beroperasi, maka perlu dicari model terbaik. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel kecepatan kapal dengan hasil tangkapan ikan tiap settling, dimensi alat tangkap, dimensi kapal, serta kecepatan kapal, dari sejumlah data kapal yang beroperasi di Maluku Tengah. Hasil analisis korelasi dan analisis regresi berganda yang dilakukan terhadap variabel yang digunakan mengindikasikan terdapat kasus multikolinear, dan belum mendapatkan model terbaik. Oleh karena itu digunakan analisis regresi stepwise. Hasil analisis regresi stepwise menunjukkan bahwa terdapat tiga data kapal yang dapat dijadikan model terbaik. Kajian efisiensi yang direkomendasikan dalam penelitian ini dititik beratkan pada dimensi alat tangkap. Hal tersebut disebabkan variabel panjang jaring vertikal yang mewakili alat tangkap memiliki pengaruh yang paling besar terhadap kecepatan kapal saat settling. Jika panjang jaring vertikal bertambah 1 meter ke dalam laut, kecepatan kapal akan meningkat sebesar 0.063. Panjang jaring vertikal maksimal yang diperkenankan dalam proses modifikasi maupun perbaikan adalah sebesar 61.7 meter.

Kata kunci : *Kapal Purse Seine, Analisis Korelasi, Analisis Regresi, Dan Model Terbaik*

I. PENDAHULUAN

Purse seine merupakan alat tangkap ikan yang cukup produktif dan tergolong alat tangkap aktif. Pengoperasian alat tangkap purse seine dilakukan dengan cara melingkarkan jaring pada gerombolan ikan sehingga ikan yang terkepung tidak bisa melarikan diri dan tertangkap. Terkait dengan pengoperasian kapal Purse Seine, fenomena kecepatan kapal dan hasil tangkapan sangatlah berkorelasi. Fuad (2006) dalam penelitiannya mengenai efisiensi penangkapan ikan di Probolinggo, menyimpulkan bahwa, kecepatan kapal sangat berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan yaitu sebesar 63% dari total faktor yang diteliti. Selain hal itu, dimensi kapal dan daya kapal, juga berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Suwatno (2007) dalam penelitiannya tentang karakteristik parameter daya, *gross tonnage*, *volume displacement*, dan kecepatan kapal, dalam penentuan kebutuhan daya kapal pursa seine di Kota Tegal, menyimpulkan bahwa factor-faktor tersebut mempunyai hubungan yang erat.

Berkaitan dengan hal yang disampaikan di atas, maka penelitian ini difokuskan untuk

melakukan kajian hubungan antara kecepatan kapal terhadap hasil tangkapan saat settling, dimensi alat tangkap, dan dimensi kapal dari beberapa kapal purse seine yang beroperasi di Kabupaten Maluku Tengah. Hal tersebut penting dilakukan mengingat pengembangan sektor kelautan dan perikanan di Kabupaten Maluku Tengah salah satunya difokuskan pada perikanan tangkap. Arah penangkapan berupa penangkapan ikan pelagis besar, ikan pelagis kecil dan Demersal. Jumlah armada tangkap Kapal Purse Seine yang beroperasi sebanyak 28 % dari jenis armada tangkap yang ada. Trend penggunaan kapal purse seine belakang ini mulai meningkat, dan banyak varian yang beroperasi dilapangan. Oleh karenanya perlu diteliti agar menghasilkan rekomendasi prototype kapal yang ideal beroperasi disana yang mengarah pada kajian efisiensi.

^{*)} Erwin B Pattikayhatu, Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon

^{**)} Epianus E Nanlohy, Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon

II. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Maluku Tengah Propinsi Maluku. Untuk mendapatkan data primer yang bersifat teknis, penulis membuat semacam format dalam bentuk tabel untuk diisi. Teknis pelaksanaan menggunakan Propability Sampling (simple Random sampling), dengan jumlah sampel kapal yang beroperasi sebanyak 17 buah. Dalam desain penelitian ini, variabel responnya adalah kecepatan kapal, mengingat beberapa penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa kecepatan kapal sangat berpengaruh dalam proses penangkapan ikan (Fuad, 2006). Variabel prediksinya adalah panjang jaring vertikal & horisontal yang mewakili alat tangkap, panjang kapal, lebar kapal, tinggi kapal yang mewakili dimensi kapal, daya yang mewakili penggunaan mesin, serta hasil tangkapan.

Berdasarkan acuan regresi linear sederhana tidak dapat digunakan dalam proses analisis data (variable prediksi yang digunakan >1), maka regresi yang akan digunakan adalah regresi berganda. Namun bila dalam proses pengolahan data terdapat persoalan multikolinianer (kejadian kuatnya korelasi antar variable prediksi), maka pengolahan data akan di lanjutkan dengan regresi stepwise. Hal tersebut karena dalam regresi berganda mengisyaratkan bahwa antar variabel prediksi tidak boleh berkorelasi sehingga taksiran parameter model menjadi lebih tepat. Mengingat menaksir parameter regresi berganda secara manual sering menyulitkan dan membutuhkan waktu lama, maka dalam penelitian ini akan digunakan *Software Minitab 14* untuk mengolahnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Merupakan data karakteristik beberapa kapal Purse Seine yang beroperasi di Maluku Tengah. Karakteristik Kapal meliputi panjang kapal (P), lebar kapal (L), tinggi kapal (T), daya yang terpasang (D), kecepatan kapal saat settling (V.ST), panjang jaring vertikal (PJV), panjang jaring horisontal (PJH), dan hasil tangkapan tiap settling (HT/S). Data tersebut kemudian akan dianalisis untuk mendapatkan model terbaik, dan hubungan dalam perbaikan.

| N O | REPLI KASI | P | L | T | D | V.S T | PJV | PJH | HT/S |
|-----|------------|-------|------|------|-----|-------|-----|-----|--------|
| 1 | A | 18.55 | 3.35 | 1.72 | 90 | 6 | 40 | 300 | 195.33 |
| 2 | B | 16.27 | 5.25 | 1.48 | 90 | 7 | 50 | 350 | 165.35 |
| 3 | C | 16.6 | 6.2 | 1.86 | 120 | 8 | 50 | 400 | 172.23 |
| 4 | D | 16.9 | 5.8 | 1.6 | 120 | 6 | 30 | 700 | 201.42 |
| 5 | E | 12 | 3 | 1 | 80 | 7 | 30 | 200 | 102.32 |
| 6 | F | 16.2 | 6 | 1.6 | 120 | 5 | 30 | 500 | 103.52 |
| 7 | G | 16.1 | 6.12 | 1.86 | 300 | 6 | 30 | 400 | 154.24 |
| 8 | H | 17.84 | 4.71 | 1.29 | 370 | 7 | 50 | 340 | 132.54 |
| 9 | I | 14.5 | 2.07 | 0.97 | 85 | 8 | 40 | 200 | 110.45 |
| 10 | J | 14.5 | 2.7 | 0.97 | 85 | 6 | 40 | 175 | 102.34 |
| 11 | K | 14.5 | 2.7 | 0.97 | 85 | 7 | 40 | 175 | 101.46 |
| 12 | L | 14.5 | 2.7 | 0.97 | 85 | 6 | 40 | 175 | 102.52 |
| 13 | M | 14.5 | 2.7 | 0.97 | 85 | 6 | 40 | 175 | 100.35 |
| 14 | N | 17.1 | 3.4 | 1.19 | 90 | 7 | 40 | 200 | 101.52 |
| 15 | O | 22.4 | 6.2 | 1.86 | 350 | 6 | 30 | 350 | 207.65 |
| 16 | P | 13.56 | 4.6 | 1.54 | 160 | 7 | 40 | 300 | 207.65 |
| 17 | Q | 15.09 | 4.3 | 1.66 | 280 | 7 | 50 | 360 | 124.67 |

Tabel 1. Data Karakteristik Kapal Purse Seine.

3.1. Analisis Korelasi Terhadap Multikolinier.

Berdasarkan hal tersebut, maka langkah awal dalam mengolah data adalah melihat korelasi antar variabel prediksi terhadap variabel respon. Hipotesa yang digunakan yaitu :

- Ho = Tidak ada korelasi antar variable (ry = 0),
- H1 = Ada korelasi antara variabel (ry ≠ 0).

Daerah penolakan, dimana akan menerima hipotesa awal (Ho) dan menolak hipotesa alternative (H1) apabila P-Value kurang dari α . Sebaliknya menerima hipotesa alternatif (H1) dan menolak hipotesa awal Ho bila P-Value melebihi α .

Gambar 1 menunjukkan OutPut hasil pengolahan data korelasi antara variable yang digunakan dengan menggunakan software

minitab 14. Gambar menjelaskan bahwa korelasi memiliki P-Value 0.355. Hal yang sama juga berlaku bagi hubungan antara kecepatan kapal dengan lebar kapal (P-Value 0.447), kecepatan kapal dengan tinggi kapal (P-Value 0.591), serta variabel selanjutnya dalam tampilan Gambar 1. Berdasarkan acuan daerah penolakan bahwa, akan menerima hipotesa awal (Ho) dan menolak ada multikolinear dalam kasus.

| | | | | |
|--------------|---------------|-------------|--------------|--------|
| LEBAR KAPAL | PANJANG KAPAL | LEBAR KAPAL | TINGGI KAPAL | DAYA |
| | 0.542 | | | |
| | 0.025 | | | |
| TINGGI KAPAL | 0.607 | 0.869 | | |
| | 0.010 | 0.000 | | |
| DAYA | 0.534 | 0.536 | 0.518 | |
| | 0.027 | 0.027 | 0.033 | |
| V.SET | -0.239 | -0.198 | -0.141 | -0.063 |
| | 0.355 | 0.447 | 0.591 | 0.811 |
| PJGJRGVER | -0.066 | -0.137 | -0.058 | 0.035 |
| | 0.800 | 0.600 | 0.826 | 0.894 |
| PJGJRGHOR | 0.382 | 0.811 | 0.707 | 0.298 |
| | 0.130 | 0.000 | 0.001 | 0.245 |
| HASIL TAGKP/ | 0.544 | 0.621 | 0.759 | 0.329 |
| | 0.024 | 0.008 | 0.000 | 0.197 |
| PJGJRGVER | V.SET | PJGJRGVER | PJGJRGHOR | |
| | 0.588 | | | |
| | 0.013 | | | |
| PJGJRGHOR | -0.274 | -0.229 | | |
| | 0.288 | 0.376 | | |
| HASIL TAGKP/ | -0.011 | -0.067 | 0.569 | |
| | 0.967 | 0.799 | 0.017 | |

Gambar 1. Out Put Hasil Korelasi Minitab 14.

- **Analisis Regresi Berganda Terhadap Multikolinear.**

Dari nilai-nilai yang muncul seperti yang disampaikan dalam analisis korelasi, maka indikasi adanya multikolinear dari variabel yang di gunakan mulai terlihat dengan menggunakan analisis korelasi. Untuk menguatkan dugaan tersebut, maka pengolahan data analisis regresi berganda dilakukan. Gambar 2 merupakan Output persamaan regresi berganda yang diolah dengan menggunakan Minitab 14. Output yang ditampilkan dalam regresi berganda jika dihubungkan dengan output koefisien korelasi terkait kasus multikolinear menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tanda dan terindikasi kasus multikolinear. Perbedaan tanda tersebut koefisien korelasi terlihat pada variable panjang kapal, tinggi kapal, dan panjang jaring horizontal. Grafik

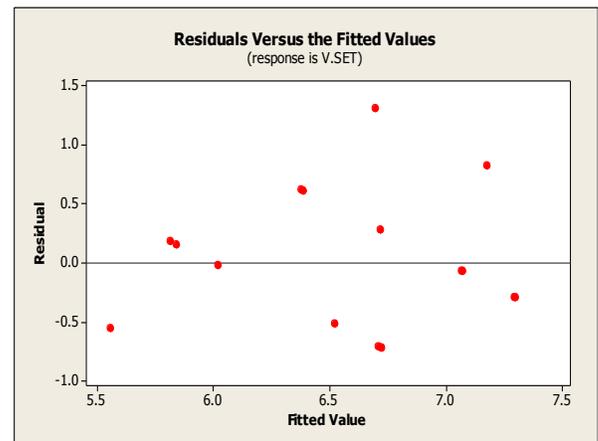
antara kecepatan kapal dengan panjang kapal hipotesa alternative (H1) apabila P-Value kurang dari α (0.10), dan sebaliknya menerima hipotesa alternatif (H1) dan menolak hipotesa awal Ho bila P-Value melebihi α (0.10), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara variabel yang digunakan dan terindikasi

residual dan nilai sebenarnya (FITS) yang dihasilkan regresi berganda (Gambar 3) juga menunjukkan bahwa hanya 1 data kapal yang memiliki nilai residual yang mendekati 0, sehingga kurang tepat jika dijadikan model.

The regression equation is
 $V.SET = 5.60 - 0.103 \text{ PANJANG KAPAL} + 0.073 \text{ LEBAR KAPAL}$
 $- 0.37 \text{ TINGGI KAPAL} + 0.00038 \text{ DAYA}$
 $+ 0.0577 \text{ PJGJRGVER} - 0.00136 \text{ PJGJRGHOR}$
 $+ 0.00657 \text{ HASIL TAGKP/S}$

| Predictor | Coef | SE Coef |
|---------------|-----------|----------|
| Constant | 5.597 | 1.893 |
| PANJANG KAPAL | -0.1027 | 0.1155 |
| LEBAR KAPAL | 0.0726 | 0.3480 |
| TINGGI KAPAL | -0.369 | 1.396 |
| DAYA | 0.000381 | 0.002538 |
| PJGJRGVER | 0.05775 | 0.02757 |
| PJGJRGHOR | -0.001360 | 0.002558 |
| HASIL TAGKP/S | 0.006574 | 0.007439 |

Gambar 2 Out Put Persamaan Regresi Berganda.

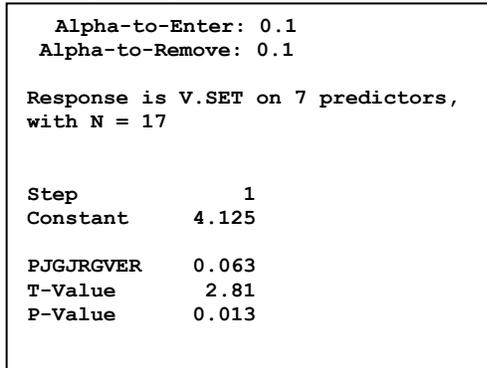


Gambar 3 Grafik Nilai Residual Dengan Nilai Sebenarnya R.Berganda

3.2 Analisis Stepwise Dalam Penentuan Model Terbaik.

Mengingat hasil analisis korelasi dan analisis regresi berganda menunjukkan adanya Multikolinear dalam kasus, maka untuk mendapatkan model regresi terbaik digunakan

analisis regresi stepwise. Output yang ditampilkan dalam Gambar 4 merupakan hasil akhir dari analisis regresi stepwise. Berdasarkan Output hasil regresi stepwise, variabel yang memiliki pengaruh yang paling besar terhadap kecepatan kapal saat setling dalam proses penangkapan ikan dengan menggunakan kapal Purse Seine adalah panjang jaring vertikal. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah : **Kecepatan kapal = 4.125 + 0.063 Panjang Jaring vertikal**



Gambar 4. Output Hasil Regresi Stepwise.

Berdasarkan persamaan tersebut diatas dapat diketahui bahwa panjang jaring vertikal bertambah 1 meter dari permukaan laut kedalam laut, maka kecepatan kapal akan meningkat sebesar 0.063. Untuk menguji apakah panjang jaring vertikal dapat mewakili model, dilakukan pengujian dengan menggunakan statistik t.

Hipotesis

Ho : $\beta_1 = 0$ (Panjang jaring vertikal tidak mewakili model)

H1 : $\beta_1 \neq 0$ (Panjang jaring vertical mewakili model)

Daerah Penolakan

$T > t(\alpha, n)$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

Statistik T dalam regresi stepwise untuk panjang jaring (β_1) yang diperoleh dalam model adalah 2,81. Bila uji parameter $T > t(\alpha, n)$ dimana ($\alpha = 0.10, n= 17$) menghasilkan nilai 0.381 (Iriawan.N, dkk 2006). Kemudian nilai P-Value yang dihasilkan 0.013, sedangkan $\alpha = 0.10$. Kedua parameter tersebut memberikan kesimpulan menolak hipotesis awal (Ho) yang mengatakan panjang jaring vertikal tidak mewakili model. Artinya persamaan regresi panjang jaring vertikal yang dihasilkan dapat digunakan sebagai model.

Dari hal tersebut dapat kita ketahui bahwa panjang jaring vertikal memiliki pengaruh yang paling besar dibandingkan dengan panjang

jaring horisontal, panjang kapal, lebar kapal, tinggi kapal, daya kapal, dan hasil tangkapan, terhadap kecepatan kapal saat setling dalam operasi penangkapan ikan. Tabel 2 memberi informasi hasil perhitungan perubahan kecepatan setling dalam proses penangkapan berdasarkan persamaan regresi yang digunakan terhadap hasil pengambilan data lapangan. Sebagai contoh replikasi kapal A memiliki panjang jaring vertikal = 40 meter. Melalui persamaan regresi stepwise dihasilkan :

Kecepatan kapal Saat Setling

$$= 4.125 + 0.063 \times \text{Panjang Jaring vertikal}$$

$$= 4.125 + 0.063 \times 40$$

$$= 6.645 \text{ Knot}$$

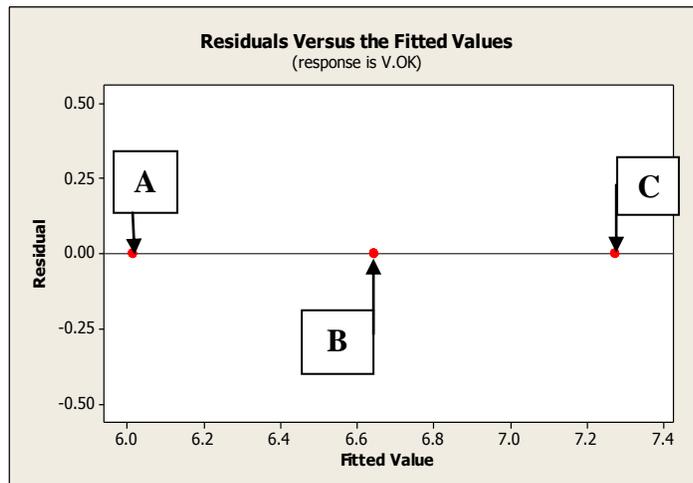
Tabel 2. Data Kapal Dalam Perubahan Kecepatan Setling.

| NO | REPLIKA | V. AWAL | V. IDEAL |
|----|---------|---------|----------|
| 1 | A | 6 | 6.645 |
| 2 | B | 7 | 7.275 |
| 3 | C | 8 | 7.275 |
| 4 | D | 6 | 6.015 |
| 5 | E | 7 | 6.015 |
| 6 | F | 5 | 6.015 |
| 7 | G | 6 | 6.015 |
| 8 | H | 7 | 7.275 |
| 9 | I | 8 | 6.645 |
| 10 | J | 6 | 6.645 |
| 11 | K | 7 | 6.645 |
| 12 | L | 6 | 6.645 |
| 13 | M | 6 | 6.645 |
| 14 | N | 7 | 6.645 |
| 15 | O | 6 | 6.645 |
| 16 | P | 7 | 6.645 |
| 17 | Q | 7 | 7.275 |

Berkenaan dengan pemilihan jenis kapal yang akan digunakan dalam perhitungan efisiensi kapal, maka proses penentuan digunakan dengan menggunakan jenis kapal yang memiliki residual terkecil dalam hasil analisis regresi stepwise, seperti yang disampaikan dalam Gambar 5. Gambar tersebut merupakan output grafik analisis regresi dimana data analisis telah menggunakan kecepatan ideal (Tabel 2),

yang didapatkan lewat model persamaan regresi stepwise. Jika kita membandingkan grafik residual pada Gambar 3, dan Gambar 5, maka pada Gambar 5 terlihat bahwa ke 17 data kapal telah diwakili oleh 3 data kapal dengan residual 0, sedangkan pada Gambar 3, ke 17 data kapal masih terlihat acak dengan nilai residual yang bervariasi.

Ketiga data kapal yang berhimpit dan mewakili data kapal lain, nantinya akan direkomendasikan dalam penelitian ini untuk dijadikan model dalam analisis efisiensi. Ketiga data kapal tersebut yaitu titik (A) yang mewakili data input Replika No 4, titik (B) yang mewakili data input Replika No 1, dan titik (C) yang mewakili data input Replika No 2.



Gambar 5. Grafik Nilai Residual dengan Nilai Sebenarnya Akibat Penyesuaian Kecepatan Setling.

3.3 Hubungan Kecepatan Setling Dalam Perbaikan Alat Tangkap Purse Seine.

Fuad (2006) dalam penelitiannya mengatakan bahwa kecepatan maksimum penangkapan dalam proses setling idealnya sebesar 8,01 Knot. Kecepatan operasi penangkapan di atas 8,01 knot sudah tidak efisien lagi karena terjadi lonjakan konsumsi bahan bakar yang cukup signifikan, dan tidak seimbang dengan biaya operasi. Berdasarkan pernyataan tersebut maka panjang jaring maksimal dari sampel kapal dapat diketahui dengan menggunakan model regresi terbaik yang telah di hasilkan sebesar :

$$V \text{ Setling Maks (8.01)} = 4.125 + (0.063 \times P.\text{Jaring Vertikal Maks})$$

$$P.\text{Jaring Vertikal Maks} = 61.7 \text{ m.}$$

Berdasarkan informasi data wawancara, bahwa 78% responden mengemukakan dalam beberapa kali operasi, jaring mengalami kerusakan

dan memiliki rencana untuk memodifikasi alat tangkap (jaring). Proses modifikasi dan perbaikan kemungkinan akan merubah ukuran panjang jaring vertikal. Perubahan ukuran panjang jaring vertikal yang melebihi batas maksimal tentunya akan berpengaruh terhadap kecepatan settling. Artinya kecepatan yang melebihi batas maksimal (8,01 Knot), akan menurunkan efisiensi. Hal ini harus menjadi pertimbangan bagi pemilik kapal dalam proses modifikasi (perluasan) alat tangkap.

KESIMPULAN

1. Hasil analisis korelasi dan analisis regresi berganda yang dilakukan terhadap variable yang digunakan mengindikasikan terdapat kasus multikolinear. Hal ini ditunjukkan dari banyaknya variabel yang digunakan memiliki nilai P-Value yang kurang dari nilai α (0.10) yang dipakai, serta terdapat perbedaan tanda parameter model yang dihasilkan dengan koefisien korelasi.
2. Berdasarkan Output hasil regresi stepwise, variabel panjang jaring vertikal memiliki pengaruh yang paling besar terhadap kecepatan kapal saat setling dalam operasi penangkapan ikan, jika dibandingkan dengan panjang jaring horisontal, panjang kapal, lebar kapal, tinggi kapal, daya kapal, dan hasil tangkapan. Oleh karena itu Kajian efisiensi yang direkomendasikan dalam penelitian ini dititik beratkan pada dimensi alat tangkap dengan menggunakan data Replika kapal no 4, 1, dan 2.
3. Berdasarkan hasil persamaan regresi stepwise dalam penelitian mengisyaratkan bahwa jika panjang jaring vertikal bertambah 1 meter ke dalam laut, kecepatan kapal akan meningkat sebesar 0.063. Panjang jaring vertikal maksimal yang diperkenankan dalam proses modifikasi maupun perbaikan adalah sebesar 61.7 meter. Hal ini harus dipertimbangkan mengingat perubahan ukuran panjang jaring vertikal yang melebihi batas maksimal (61.7 m), akan berpengaruh terhadap kecepatan settling akibat terjadinya lonjakan konsumsi bahan bakar yang cukup signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fuad, (2006), *Analisis Efisiensi Operasi Penangkapan Kapal Purse Seine Di Perairan Probolinggo*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Iriawan.N.I, Astuti.P.S, (2006), *Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*, ANDI, Yogyakarta.

- Nuskhan.D, (2009), *Model Perancangan Kapal Penangkap Ikan Berbasis Sumber Daya Pulih Sumberdaya Ikan Studi Kasus Selat Malaka*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Suwatno, (2007), *Analisa Karakteristik Parameter Daya, Gross Tonnage, Volume Displacement dan Kecepatan, / Di Dalam Penentuan Kebutuhan Daya Kapal Ikan Purse Seine Dengan Pendekatan Metoda Statistik*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.